

全長を短縮化した円形たわみ振動板型音源の開発

Development of a Small Circular Vibrating Plate Type Ultrasonic Source with a Reduced Total Length

○門前大樹<sup>1</sup>, 浅見拓哉<sup>2</sup>, 三浦 光<sup>2</sup>

\*Hiroki Monzen<sup>1</sup>, Takuya Asami<sup>2</sup>, Hikaru Miura<sup>2</sup>

Abstract: The ultrasonic sound source using a circular vibrating plate radiates intense ultrasonic into the air. We examined using a small circular vibrating plate. However, the former sound source has a long length. In this report, we investigate the development of a circular vibrating plate type sound source with a reduced total length. From the result, it was proven that the same characteristics as the former were obtained, even when the total length of the sound source was reduced.

1. はじめに

空中超音波センサ<sup>[1]</sup>などでは小型であることが求められており、強力な音波が発生しにくいことが問題になっている。そこで本研究では、小型でありながら一方向に強力な音波を放射する音源の開発を目的としている。これまで、振動板全体を同一方向に大きな振幅でたわみ振動させることにより、放射面が小型でありながら、遠方にて高い音圧の音波を放射できることを示した。<sup>[2]</sup>しかし、これまで検討した音源は全長が長かった。

そこで本検討では音源の全長を短縮化した場合について、振動板の振動変位分布と放射される音波の指向性について検討を行った。

2. 空中超音波音源

Figure 1 は本稿で検討した空中超音波音源の概略である。音源は、60 kHz 用ボルト締めランジュバン型振動子に、縦振動共振周波数調整用の伝送棒(直径 15 mm, 長さ 24.5 mm)を取り付け、その先端に小さな支柱(直径 6 mm, 長さ 1.2 mm)を介して円形振動板(直径 15 mm, 厚さ 4 mm)を取り付けたものである。

3. 振動変位分布の検討

レーザードップラー振動計を用いて、振動板上のたわみ振動分布の測定を行った。駆動条件は振動子底面の振幅を 0.15 μm 一定、測定範囲は振動板中心を通る直径(±7.5 mm)の範囲で 0.5 mm 間隔とした。その結果、振動変位は中心が小さく、振動板端になるほど大きくなることがわかった。また、振動板端(±7.5 mm の位置)の変位は、中心の変位に対して約 2.7 倍大きくなることがわかった。

4. 指向性の検討

1/8 コンデンサマイクロフォンを用いて、音源から放射される音波の指向性を測定した。測定は音源と測定点の距離を 300 mm, 振動板正面を 0° とし、±90° の範囲を 1° 間隔で行った。音源の駆動条件は 3. と同じである。Figure 2 はその結果である。結果より、振動板正面で高い音圧が得られることがわかった。

5. おわりに

全長を短縮化した音源は従来の音源と比較して、振動変位分布と指向性は同一の傾向となった。

なお、本研究の一部は JSPS 科研費 18K11700 の助成を受けたものである。

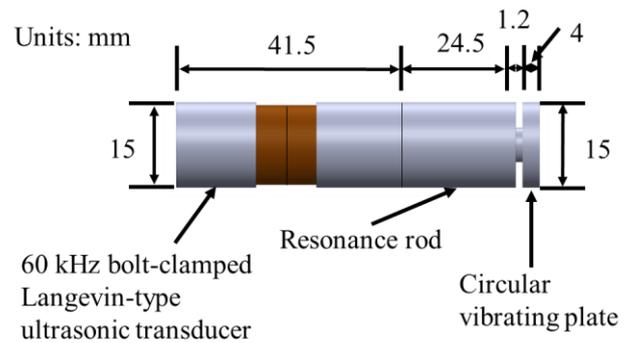


Figure 1. Outline of ultrasonic source.

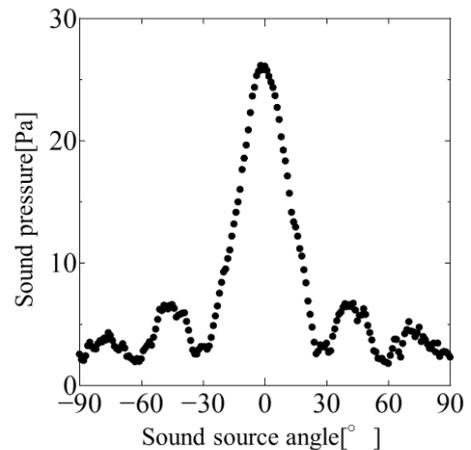


Figure 2. Sound pressure distribution.

参考文献

[1] 浅田隆昭: 超音波 TECHNO, 9-10, pp.12-18, 2016.  
 [2] 増田直希, 浅見拓哉, 三浦 光: 「小型たわみ振動板を用いた強力空中超音波音源」, 音講論集, pp.37-38, 2019.3.

1: 日大理工・院(前)・電気 2: 日大理工・教員・電気