L-31

強力な空中超音波を放射する小型超音波音源

Small Ultrasonic Source Emitting Intense Aerial Ultrasonic Waves

○大渕稜太[1]，淺見拓哉[2]，三浦 光[2]
*Ryota Ohfuchi[1], Takuya Asami[2], Hikaru Miura[2]

Abstract: Aerial ultrasonic sensors are required to be small, and the problem is that they are difficult to generate powerful sound waves. We have shown that by making a round groove in a uniform rod, a large vibration is created in a part of the piston, and a sound wave with high sound pressure can be radiated in the direction perpendicular to the vibration surface. In this report, we examined that the dimensions of a round groove for emitting intense aerial ultrasonic waves without using a flange.

1. はじめに

空中超音波センサ[1]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，伝送棒に丸溝を入れることでピストン振動の一部に大きな振動変位を生み出し，振動面垂直方向に高い音圧の音波を放射できることを示した[2]．

本検討では，フランジを用いず，より小型にした音源について強力な空中超音波を放射できる丸溝の寸法を，解析を用いて検討を行った．

2. 高い音圧を放射できる丸溝の寸法

Fig. 1 は振動子と伝送棒の概略であり，伝送棒の丸溝の縦幅 a，丸溝の横幅 b と得られる音圧の関係について解析を行った．解析は振動子底面に規定変位 1.5 μm を加振した際の振動面の垂直方向 300 mm 先で得られる音圧について行い，固有周波数が約 58 kHz になる場合を検討した．その結果を Fig. 2 に示す．図より，a が 2 mm，b が 4 mm のとき高い音圧を得られることが分かった．

また，伝送棒の長さ L と固有周波数の関係について解析を行った．丸溝の縦幅 a は 2 mm，丸溝の横幅 b は 4 mm とし，L を 1～50 mm まで解析した．その結果を Fig. 3 に示す．全体で 1 波長の振動のときに，固有周波数が目標とする 58 kHz を達成でき，また 65.5 kHz を超えると節が発生することが分かった．

3. おわりに

丸溝の縦幅 a と丸溝の横幅 b を変化させたとき，a が 2 mm，b が 4 mm のときに高い音圧を得られることが分かった．また，伝送棒の長さ L と固有周波数の関係について，58 kHz で駆動できる L の長さが分かった．

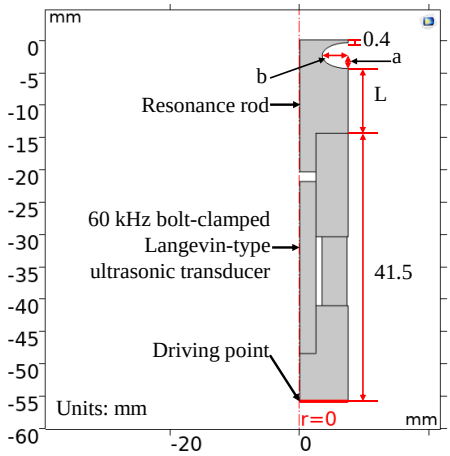

Fig. 1. Simulation model.

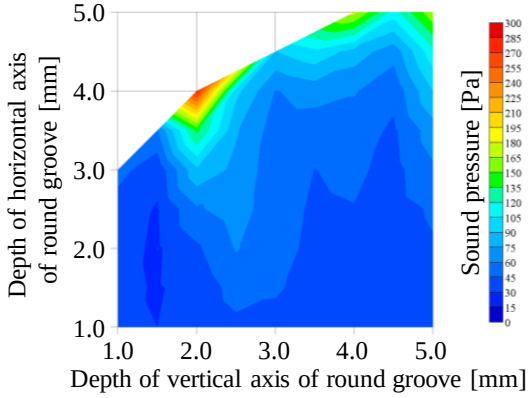

Fig. 2. Sound pressure obtained at a distance of 300 mm perpendicular to the vibration surface by simulation.

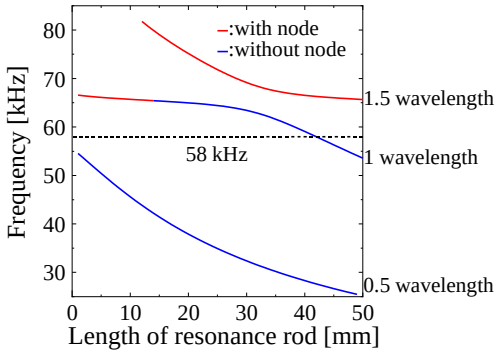

Fig. 3. Relationship between the length of the resonance rod and the frequency.

参考文献

[1] 浅田隆昭：超音波 TECHNO，9-10，pp.12-18，2016.
[2] 門前大樹，淺見拓哉，三浦　光，Japanese Journal of Applied Physics，60，SDDD15，2021.

1：日大理工・院（前）・電気　2：日大理工・教員・電気