

L-17

たわみ振動板型超音波源を用いた直接滴下による水の霧化実験装置の製作

Fabrication of Water Atomization Experimental Device by Direct Dropping

Using a Transverse Vibrating Plate Type Ultrasonic Source

○五十嵐隆一¹, 浅見拓哉², 三浦光²*Ryuichi Igarashi¹, Takuya Asami², Hikaru Miura²

Abstract: As a method of atomizing water, there is a capillary wave that uses ultrasonic vibration [1]. In this study, to investigate atomization of water directly on the vibrating plate using aerial ultrasonic source with transverse vibrating plate, an experimental device was created by controlling the equipment to stably operate in the resonance state of the sound source regardless of atomization. We also conducted an experiment using it and investigated the stabilization of atomization.

1. はじめに

水を霧化させる方法として、超音波振動を利用したキャピラリ波によるものがある[1]。本研究ではたわみ振動板型超音波源を用いて振動板上で直接水が霧化し、霧化の有無に関わらず音源が共振状態で安定して動作するための機器を制御する実験装置を開発した。また、それを利用した実験を行い、制御による霧化の安定化を検討した。

2. 水の霧化実験装置及び実験

Fig. 1 は本研究で使用する超音波源の概略図である。音源はBLTに振幅拡大用のエクスポネンシャルホーン及び伝送棒をネジで結合し、先端に周波数 19.85 kHzにおいて縞モード共振するたわみ振動板 (122.6 mm×173.6 mm, 板厚 3 mm, ジュラルミン製) をネジで結合したものである。振動板に対し水滴を直接滴下するため、共振状態の保持と電力を一定にするための制御をLabviewにて製作し、Power shellによって実行の制御を行った。また、同時に霧化の様子をカメラで撮影し、霧化中の水霧範囲を画像処理によって求めた。Fig. 2は画像処理ソフトImage Jを用いて8 bit化した画像を示す。その後、霧化した範囲を指定し、閾値を設けて霧化を抽出している。

上述の制御を用いて、電力が 10 W 一定の場合の制御を行い、霧化実験を行った。Fig. 3は霧化中の時間経過による電力と霧化範囲の変化を表した結果の一例である。図は横軸に時間を、縦軸に電力と平均値から正規化した霧化範囲を示す。結果より 20 s 経過後付近か

ら共振周波数で電力の追尾制御が行われ、霧化が安定して生じていることが分かった。

3. おわりに

本稿では超音波源を用いた水の直接霧化を行うための実験制御装置の製作及び実験による検討を行った。結果より、制御を行うことで音源が安定して駆動でき、振動板上で霧化が行えることが分かった。

参考文献

[1] A. Endo, etc.: Jpn. J. Appl. Phys., 54, 07HE13 (2015)

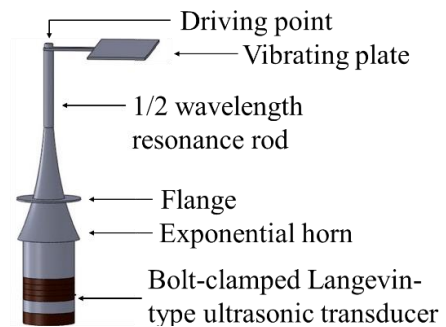


Fig. 1 Aerial ultrasonic sound source.

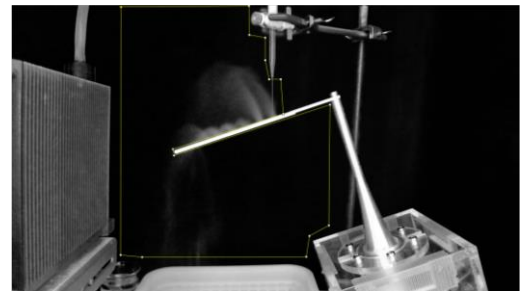


Fig. 2 Atomization after image processing.

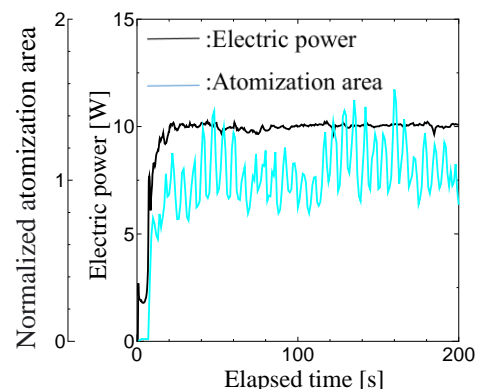


Fig. 3 Experimental results of electric power and atomization area during elapsed time.