

28 kHz の空中強力超音波を用いた水を含んだ綿布の水分除去に関する基礎検討

Basic Study on Water Removal of Water-Containing Cotton Cloth Using 28 kHz High-Intensity Ultrasound

○中村友哉¹, 浅見拓哉², 三浦 光²*Tomoya Nakamura¹, Takuya Asam², Hikaru Miura²

Abstract: The authors have been studying the removal of moisture from clothes using aerial ultrasonic waves. In this paper, a intense standing wave sound field is formed using a stripe mode vibrating plate, and a cotton cloth containing water is used for a parallel reflector. Basic study on water removal in changing input power of aerial ultrasonic sound source was carried out.

1. はじめに

本研究の目的は、空中強力超音波を用いた霧化現象と乾燥現象を利用し、非接触で水を含んだ衣類の水分除去を行うことである。筆者らは、これまでに乾量基準含水率が 100 % 以上の場合に音波がほぼ全反射し、定在波比の高い定在波を形成できることを利用し、平行反射板として用いられることを示している^[1]。

そこで本稿では、水を含んだ綿布と矩形たわみ振動板を用いて、水を含んだ綿布から水分除去を行う検討を行う。

2. 空中超音波音源

検討に用いた空中超音波音源は 28 kHz 用ボルト締めランジュバン型振動子、エクスポネンシャルホーン、及び縦振動共振調整用の伝送棒をネジで結合し、その先端に矩形たわみ振動板（大きさ 69 mm×27 mm×厚さ 1 mm）をネジ止めしたものである。振動板の縞モードの共振周波数は 28.2 kHz である。

3. 水分除去実験

図 1 は実験装置を示す。乾燥室内に敷いたステンレス網の上に水を含んだ綿布（大きさ 69.0 mm×27.6 mm×厚さ 0.2 mm、初期乾量基準含水率 300 %）を平行反射板として置き、垂直反射板を振動板の短辺から 1 mm に置いて定在波音場を形成し、水分除去実験を行った。ファンを用いて綿布近傍に 0.2 m/s の風を流した。音波を 20 s ごとに照射し、綿布の重さを読み取るために、4 s 間非照射とした。測定条件は、入力電力 0, 5, 10 W 一定とし、駆動周波数は 28.2 kHz とした。図 2 は測定結果である。図は、縦軸に乾量基準含水率、横軸に超音波照射時間をとっ

ている。超音波を照射すると、水分の除去は促進され、さらに入力電力を上げると、音圧及び粒子速度も上昇することから、さらに促進される。

4. おわりに

28 kHz の空中強力超音波を用いて水を含んだ綿布の水分除去を行った。空中超音波音源の入力電力を上げることにより水分除去が促進されることがわかった。

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。

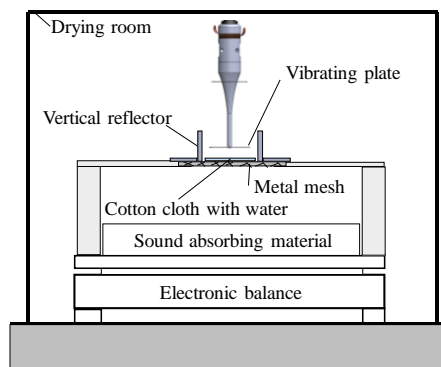


Figure 1. Experimental device.

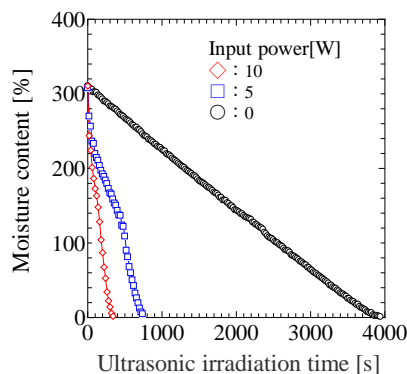


Figure 2. Result of moisture removal of cotton cloth containing water when input power is changed.

参考文献

- [1] 浅見拓哉, 三浦光: 「水を含んだ綿布の音響特性の基礎検討」, 音講論集, pp.89-90, 2018.9.