

湿潤スタックを搭載した熱音響システム -スタック全長と発振温度及び出力音圧の関係-

Thermoacoustic system with moisture stack

-Relationship between stack length and oscillation temperature, output sound pressure-

同志社大学, °黒木 大地, 坂本 眞一, 大西 陸, 川島 裕斗, 渡辺 好章

Doshisha Univ., °Daichi Kuroki, Yuto Kawashima, Riku Onishi, Yoshiaki Watanabe

Univ. of Shiga Prefecture, Shin-ichi Sakamoto

E-mail: ctuc1014@mail4.doshisha.ac.jp

1.はじめに

不用なエネルギーである廃熱を音に変換できる熱音響システムが注目されている. 一方で, システムの駆動温度が 200°C 以上であるため, 低温度化が求められている. その手法の一つとしてスタックへの水分添加が提案されているが^[1], その詳細な原理には不明点が多い.

2.実験内容

スタックに水分添加を行うことでスタック内部の熱と音の変換を行う実効領域が拡大する事が確認されている. そこで本報告では, 湿潤スタックの全長を拡大することによってエネルギー生成領域が拡大し, システムの発振温度が低下, 出力音圧が増加すると考え, 湿潤スタックの全長を 25 mm, 50mm と変更させたときの発振温度, 出力温度を実験的に観察した.

3.実験結果・考察

スタック長が 25 mm のときの発振温度は 74°C で, 定常時の出力音圧は 120 Pa となった. また, 50 mm のとき発振温度は 66°C で出力音圧は 215 Pa となった. これらの結果から湿潤スタックにおいて全長を変化させたときは発振温度に大きな差はないこと, 出力音圧はスタック全長に依存することが確認できた.

この要因について検討するため, 各条件におけるシステム発振直後と音圧定常時のスタック内温度分布を **Fig.1** に示す. これらに示されるスタック両端を結ぶ直線温度勾配は水の添加による熱伝導率の増加や発生した水蒸気の影響などによって形成されるもので, 湿潤スタック特有の現象である. スタック長 50 mm の発振時に温度勾配が直線型でないのは熱がスタック全域に伝導するまでに時間を要するからであると考えられる. 熱音響システムにおいて熱と音の変換はスタック内の温度勾配が存在する領域で行われる^[2]. すなわち, **Fig.1** から確認できるように湿潤スタックにおいては発振温度にはスタック高温端付近におけるエネルギー生成, 出力音圧にはスタック全域でのエネルギー生成が寄与していることが分かった.

参考文献

- [1] R. Raspet *et al.*, J. Acoust. Soc. Am, **112**(4), pp.1414-1422, 2002.
- [2] A. Tominaga *et al.*, Cryogenics, 35, Issue7, pp427-440, 1995.

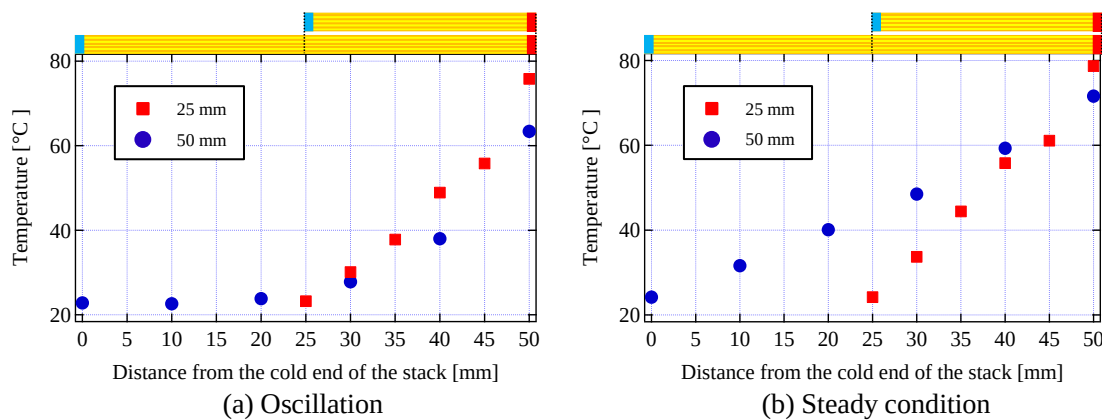


Fig. 1 Temperature distributions in the stack.