ループ管型熱音響システムの局所的内径拡大が発振温度に与える影響 –内径拡大長さの検討–

Influence of local inner diameter expands on the onset temperature of a loop-tube-type thermoacoustic system - Investigation of expanded inner diameter length -

滋賀県立大 [1]，東工大 [2] ○犬井 賢志郎 [1]，坂本 眞一 [1]，折野 裕一郎 [2]，
江川 航平 [1]，和田 貴裕 [1]，片岡 慎太朗 [1]
Univ. of Shiga Pref. [1], Tokyo Tech. [2], ○Kenshiro Inui[1], Shin-ichi Sakamoto[1], Yuichiro Orino[2],
Kohei Egawa[1], Takahiro Wada[1], Shintaro Kataoka[1]
E-mail: oh23kinui@ec.usp.ac.jp

熱音響システムの実用化を目指し，ループ管の断面積を局所的に拡大する Expanding Phase Adjuster(EPA)の設置を提案している [1]．これまでの検討により，適当な箇所に EPA を設置することで，自励振動に必要な温度である発振温度の低減が確認された [2]．本研究では，EPA の長さが発振温度に与える影響について検討を行なった．

実験で用いたシステムを Fig. 1 に示す．システムは全長 5000 mm，内径 42.6 mm，作動流体は大気圧空気とした．スタックは長さが 50 mm，流路が 600 cpsi のハニカムセラミックスを用いた．電気ヒーターと熱交換器でスタックを挟み，両端に温度差を形成した．熱交換器は 20°C 一定に保った．スタック高温端温度 T_{PM} は K 型熱電対を用いて測定した．システム内の音圧変動は圧力センサを用いて測定した．EPA は内径 95.6 mm，設置位置 2950 mm とし，長さ l_{EPA} を 30，100，200 mm に変更した．

発振温度はそれぞれの EPA 長さ l_{EPA} に対して 118，131，169°C を示した．ヒーターへの入力電力を 100W 一定としたときの音圧に対する粒子速度の位相差の空間分布を Fig. 2 に示す．l_{EPA} の変更により比較的大きな分布の変化が見られることがわかった．また，スタック高温端(x = 0)における位相差が 0 degree に近い順に発振温度が低いことがわかった．

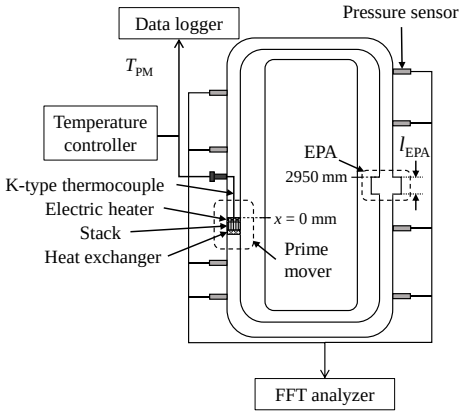

Fig. 1 Experimental system.

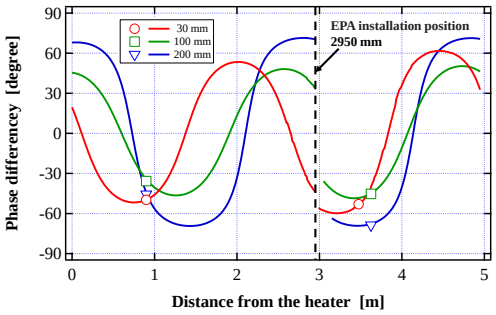

Fig. 2 Distribution of the phase difference of the sound pressure and particle velocity.

謝辞 本研究の一部はJSPS 科研費若手研究(A)，挑戦的萌芽，基盤研究(C)，文部科学省地域イノベーション戦略支援プログラム，JST京都地域スーパークラスタープログラムの補助を受けた．ここに謝意を示す．

参考文献

1) 井上，坂本，中野，渡辺：第60回応用物理学会春季学術講演会 01-120 (2013).
2) K. Inui, S. Sakamoto, Y. Orino *et al*: Proc. 38th Symp. Ultrasonic Electronics, 3P4-12 (2017).

© 2018年 応用物理学会