

## 熱流体の画像計測手法を用いた熱音響現象の解明

### Analysis of Thermo-acoustic Phenomena Based on Flow Visualization Technique

明治大<sup>1</sup> ○小林 健一<sup>1</sup>

Meiji Univ.<sup>1</sup>, Kenichi P. Kobayashi<sup>1</sup>

E-mail: ken@meiji.ac.jp

#### 1. はじめに

壁面に沿って温度勾配を与えた微小な流路（スタック）内の気体は、不安定化し発振することがある。この現象は熱音響現象と呼ばれ、スタック内で熱エネルギーと音響エネルギーの相互変換が行われる<sup>[1]</sup>。本研究では、熱音響原動機の実出力とスタック端部および内部の流れ場との関係を解明することを目的とし、自励発振する定在波型熱音響原動機を製作し、流体の流速を画像計測する手法である PIV（粒子画像流速計：Particle Imager Velocimetry）を用い、圧力信号と同期して流れ場の計測を行った。

#### 2. 計測方法

本研究で使用した実験・計測装置の概略を Fig. 1 に示す。定在波型熱音響原動機は一端が閉口端、もう一端が開口端の矩形管で、微小流路内の可視化を行うため平行平板スタックを用いた。スタックの閉口端側にシースヒータを挿入して気体を加熱し、スタックの両端に温度差を与えることで自励振動を発生させた。可視

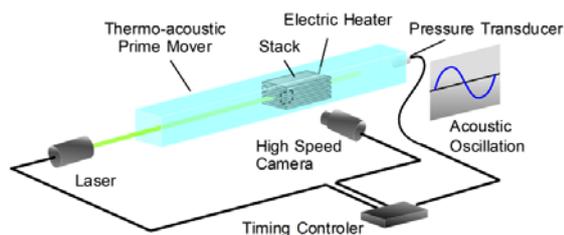


Fig. 1 Measurement apparatus.

化計測のためのレーザ、高速カメラは、原動機閉口端で計測された圧力波形と同期して撮影されるよう構成した。可視化のためのトレーサ粒子は、オイルを粒径  $5\mu\text{m}$  で噴霧したものをを用いた。

#### 3. 計測結果

本実験装置を用いて最大の出力を得た条件における流速及び渦度分布を Fig. 2 に示す。スタック端部から  $x$  軸方向に大きく渦度分布が伸び、上下で交互に渦が生じていることが分かった。

#### 4. まとめ

熱流体现象の解明に大きく貢献している粒子画像に基づく計測法が、熱音響現象の解明に役立つ一例を示した。講演では、動画等を用いて流れと出力の関係について述べる。

[1] 上田祐樹, 日本機械学会流体工学部門講演論文集(2009), pp. 289-290.

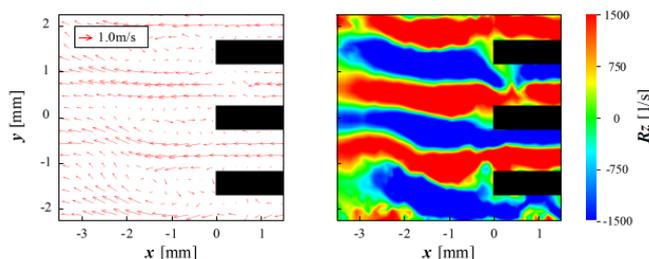


Fig. 2 Velocity and vorticity distribution.