

レーザー光を用いた空力音響計測手法に関する研究

岸映裕, 関口侑矢, 武村実穂, 岡本光司 (東大新領域), 寺本進 (東大工学系)

実験期間: 平成 30 年 10 月 9 日から 10 月 12 日、平成 31 年 1 月 7 日から 1 月 11 日

ロケット打ち上げ時にロケットエンジンから生じる激しい振動は、ロケットの積荷(ペイロード)である人工衛星やロケット本体に伝わり、悪影響を及ぼす。この振動源の一つとして挙げられているのが、ロケットエンジンの排気噴流(超音速噴流)から発生する音響波である。この音響波の発生メカニズムを明らかにするためには、音源付近の音響計測が必要となる。しかし、従来の音響計測に使用されるマイクロフォンでは噴流の近傍に設置すると音響場と干渉してしまう。そのため、提案されているのがレーザー光を用いた光学計測手法<sup>[1][2]</sup>である。

この手法で用いる光学系の概略図を Fig.1 に示す。レーザーは図の赤線のように平凸レンズによって集光され、その後、音響場を通過し、二次元位置検出器に照射される。超音速噴流やそこから生じる音響波のような密度勾配を持つ空間を通過する際、光は屈折するため、レーザー光は光路を変えて二次元位置検出器に照射される。この現象を利用する事で、レーザーの変動を測定し、音響場の音響計測を行うことができる。

本実験では、この手法での音圧の定量計測を目的として、周波数による計測特性を調査した。具体的には、風洞施設内でスピーカーを用いて、一定周波数の音響場を作り出し、この手法の周波数特性を調査した。

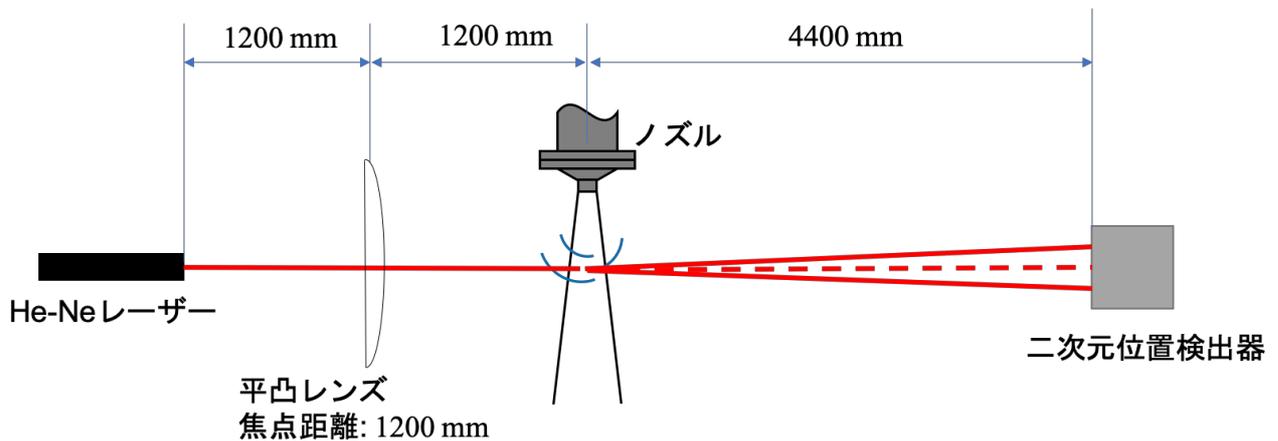


Fig. 1. 光学計測のセットアップ

参考文献

- [1] Araki, M., Morita, K., Takahashi, Y., Kojima, T., Taguchi, H., Shiga, S., "Experimental Investigation of Jet Noise Sources in a Hypersonic Nozzle at Takeoff", 2015, AIAA Journal, Vol. 53, No. 3, pp. 789-794.
- [2] 深津和也, "レーザー光を用いた空力音響測定手法に関する研究", 東京大学大学院修士論文, 2018.