

衝撃波関連騒音の発生メカニズムに関する研究

関口侑矢, 岸映裕, 武村実穂 (東大新領域), 寺本進 (東大工学系)

実験期間: 平成 30 年 6 月 25 日から 6 月 29 日, 9 月 3 日から 9 月 7 日, 12 月 3 日から 12 月 7 日

ロケットや超音速機のエンジン排気噴流から発生する音響波は環境適合性の問題やロケットへの音響加振の原因となるため, その低減は重要な課題である. そうした騒音を生み出す要素の中で, ジェット騒音は, 排気速度が大きくなればなるほど大きくなるということがこれまでの研究で報告されており, 排気速度が超音速に達する超音速機やロケットは一般的な航空機と比べて, ジェット騒音の持つ影響は大きく, 低減が求められている. そのために, 音源付近の音響場・流れ場に関して理解を深めることが重要である.

本実験では, 実機で観察される過膨張噴流や不足膨張噴流を対象にし, それらの噴流から発生する音響波を観察した. 流れ場の可視化の従来手法の一つであるシュリーレン法を用いて撮影した動画を音響的に解析する音響トリガ条件付抽出解析[1]を適用し, 音響波に関する議論を行った. このことにより, Fig.1 に示すように, 広帯域衝撃波関連騒音をターゲットとした場合には, 下流に伝播する密度勾配(i)が現れ, 密度勾配(i)が $x/D=13$ 付近に到達すると, 密度勾配(ii)を観察することができた. 密度勾配(ii)は, 抽出対象である広帯域衝撃波関連騒音, 密度勾配(i)はマッハ波, 大規模乱流構造に対応することが分かった. マッハ波と大規模乱流構造は抽出対象の現象と相関があると考えられる. このように, 不足および過膨張噴流から生じる音響波を音響トリガ条件付抽出解析を用いて可視化し, 音源位置, 伝播方向, 相関の大きい現象を明らかにした.

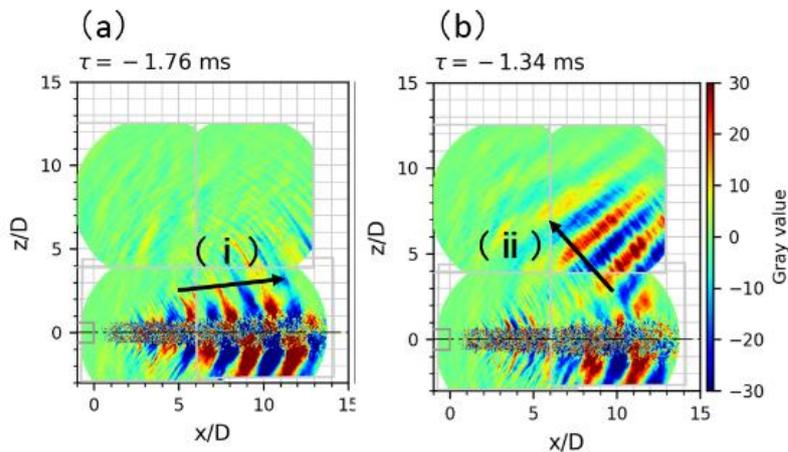


Fig.1 Extracted images(under-expanded jet, frequency:7kHz, $\tau = -1.76, -1.34$ ms)

参考文献

[1] 赤嶺政仁, 音響トリガ条件付抽出法を用いた超音速衝突噴流の音響波発生機構に関する研究, 東京大学博士論文, 2018.