

火炎偏向板に衝突する超音速ジェットから発生する圧力波に関する研究

岡本光司, 中西佑太 (東大新領域), 小御門和馬(東大工), 寺本進, 奥抜竹雄 (東大工学系)

実験期間: 平成21年7月13日から7月23日, 11月2日から11月13日

ロケット打ち上げ時に生じる問題の一つとして、排気プルームと地面に設置された火炎偏向版との干渉によって強い圧力波が発生し、場合によってはペイロードが損傷を受ける場合もあるという点が挙げられている。そこで本研究では、その圧力波発生メカニズムの基礎的な理解を深めることを目的として、斜め平板に衝突する超音速噴流を対象とした風洞実験を行い、そこで発生する非定常流動及び音響現象の計測を行った。本実験においては、適正膨張した $M = 1.8$ の超音速ジェットを対象とし、ノズル軸に対して斜め45度に傾けた平板をノズル出口径の5倍の位置に設置して、ジェットを衝突させた(図1)。計測については、シュリーレン法による可視化、平板上の非定常圧力計測、マイクロホンによる音響計測を行った。その結果、ジェット衝突部における衝撃波構造とその振動の様子(図2)、各周波数帯における音響強度の空間分布や指向性などが明らかになった。また、音響現象の周波数と衝撃波構造の振動周波数が必ずしも一致しないこと、及び、音の指向性が必ずしもジェットの衝突点のみに向いているわけではないことから、圧力波の発生メカニズムはジェット衝突点付近の現象のみに依存しているわけではないことが推察された。

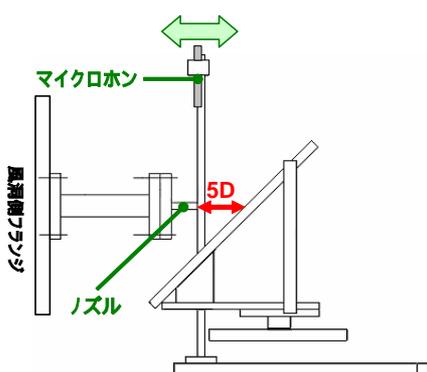


図1 実験装置

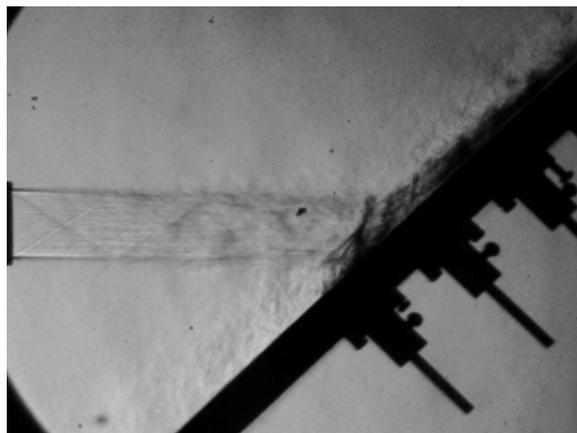


図2 シュリーレン画像 (偏向板有: 7 kfps)

参考文献

1. 岡本光司, 中西佑太, 堤誠司, 寺本進, 奥貫竹雄, 斜め平板に衝突する超音速噴流における非定常現象, 日本航空宇宙学会第41期年会講演会, 2010 (印刷中)