

回転放物面体の極超音速ソニックブームの圧力波形に関する研究

上野篤史（東大新領域）， 深川寛也（東大院）

今村幸， 綿貫忠晴（東大工学系）， 鈴木宏二郎（東大新領域）

実験期間：平成21年1月5日から1月16日

極超音速機の遠方でのソニックブーム強度を評価するために必要となる物体近傍場の圧力波形を数値解析からだけでなく、風洞実験で得られるデータでも代替可能であるかどうか確かめるため、極超音速高エンタルピー風洞を利用して実験を行った。

実験の対象となる模型は、図1に示される回転放物面体である。物体体積による圧力変化だけを考慮するため、模型は揚力が発生しないよう気流に対して水平に支持されている。模型は模型支持棒によって風洞測定室中心から100mmの前方で固定した。圧力波形の取得は、静圧孔の開いた静圧プローブを風洞測定室内で模型の軸方向に70mm移動させた。マッハ7では衝撃波角が小さくなることが予想され測定室の大きさとの兼ね合いから圧力波形の測定は、模型軸から25mmの位置で行った。

図2に実験でのシュリーレン写真を示す。図3は圧力測定プローブから取得された圧力波形と数値計算(CFD)から得られた波形を示している。縦軸の圧力上昇値は一樣流静圧で無次元化しており、横軸は圧力測定プローブの静圧孔の模型先端から距離を模型長で無次元化した値である。実験において測定された無次元圧力上昇値は数値計算から得られた結果のおよそ75%である。また先端衝撃波の最大圧力上昇値の位置は両者で6mmのずれがある。実験の結果から、遠方でのソニックブーム強度を評価に際して入力波形に実験から取得される近傍場波形を用いることが可能であることが確認された。

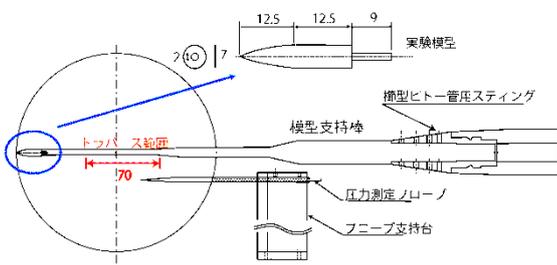


図1 実験模型・スティング・圧力測定プローブ

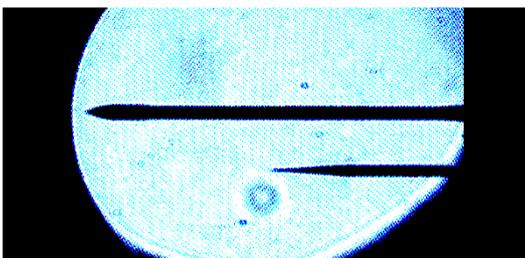


図2 シュリーレン写真

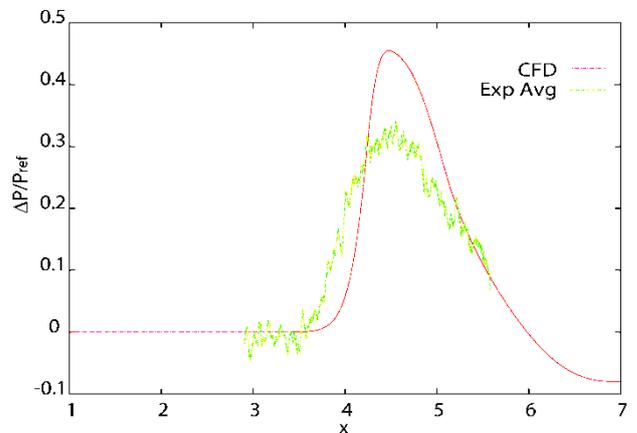


図3 実験とCFDから得られた圧力波形

参考文献

- George, C. A., "A Study of the Sonic-Boom Characteristics of a Blunt Body at a Mach Number of 6," NASA TP 1787, 1980
- 久保田弘敏, '超音速機飛行時の環境課題に関する研究', 1997年3月