

第7章

ソニックブーム軽減を目的とした

超音速自由飛行実験

7-1 自由飛行実験

実験では複葉翼の飛行試験を目的とし、その予備試験として、軸対称物体を飛ばし、圧力波形であるN波の観測を行った^{1, 2}。自由飛行実験は風洞実験と違い擾乱が少なく、また支柱等により飛行体周りの流れ場を乱すことなく計測が可能である。特にソニックブームのN波を直接的に測定出来る点で、有用な実験方法である。

7-2 実験装置

実験は無隔膜ガス銃を用いた自由飛行試験による近傍場の圧力波形の観測を行った。弾道飛行装置の概略をFig. 7.1に示す。飛行体は駆動高圧室に充填されたヘリウムガスにより加速される。駆動部には運転効率や再現性を高めるために無隔膜システムを採用した。このガス銃の大きな特徴は飛行体前方のブラスト波と駆動気体を除去出来る排気部で、2.75mにわたり440個の排気孔（直径6.8mm）を持つ。飛行体はサゴを用いて加速され、測定部手前で分離する。

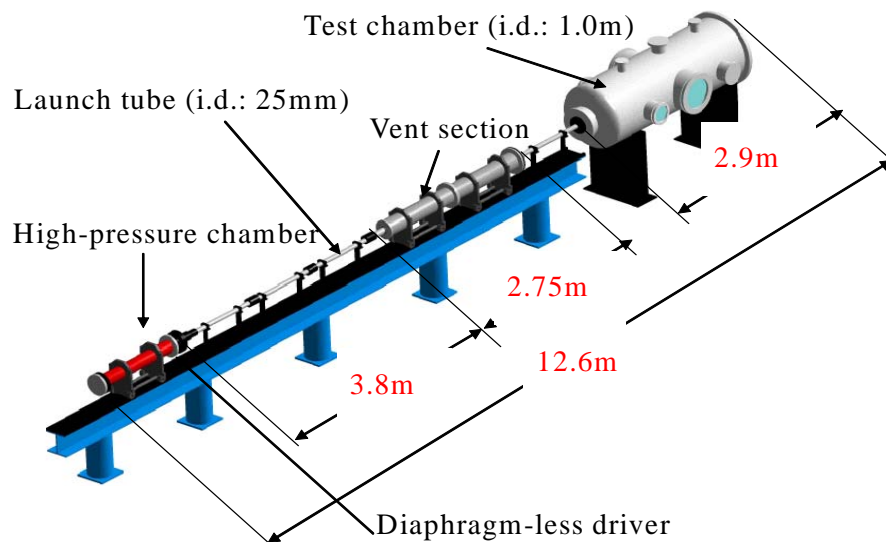


Fig. 7.1 Facility overview

7-3 飛行体可視化とN波計測

Fig. 7.2 に示す軸対称物体を超音速自由飛行させ、シュリーレン光学系で可視化した。飛行体より伝播するN波は試験部内の様々な部分と干渉するのを防ぐため、600mm×700mmの平板の中央に設置した圧力変換器を用いて計測する。飛行体軌道から335mm離れた地点のN波を計測することとなる。飛行体可視化写真をFig. 7.3、このとき得られたN波波形をFig. 7.4に示す。飛行マッハ数 $M_\infty=1.86$ で、試験部圧力 $P_0=45\text{kPa}$ のときのものである。サボ分離、N波計測技術を確立したので、今後はCFDで得られているソニックブーム軽減可能な、より複雑形状の飛行体を用いて自由飛行実験を行い、ブーム軽減について実験的に検証していく。

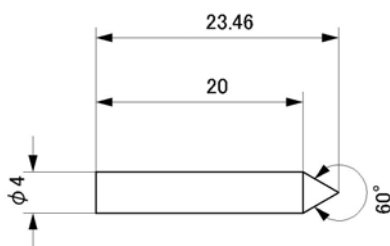


Fig. 7.2 Projectile

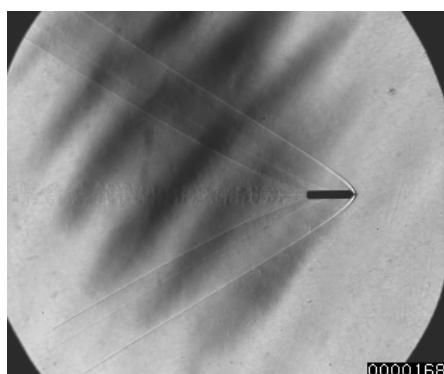


Fig. 7.3 Visualization result ($M_\infty=1.86$, $P_0=45\text{kPa}$)

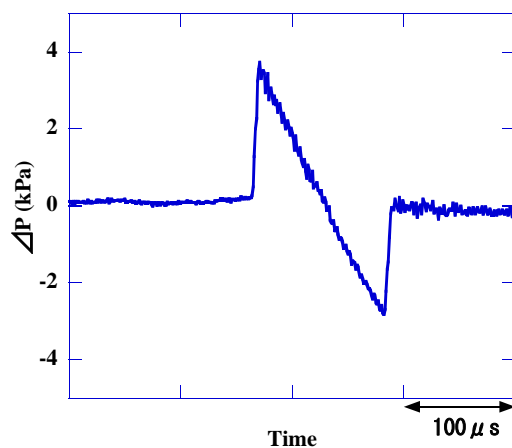


Fig. 7.4 N wave pressure ($M_\infty=1.86$, $P_0=45\text{kPa}$)

参考文献:

- [1] Shin, OSHIBA, Akihiro SASOH, “Sonic Boom Study Using Low-Muzzle Blast Gas Gun,” Second International Conference on Flow Dynamics, pp7-5, 2005.
- [2] 大芝慎, “ソニックブーム軽減を目的とした超音速自由飛行実験,” 東北大学修士学位論文 2006.