

超音速流中における半球殻内面圧力分布の可視化計測

杉木康彦*, 水書稔治*, 安部隆史**, 山田和彦**

*東海大学 工学研究科航空宇宙学専攻

**宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所

半球殻前方の衝撃波不安定性を解明するために、半球殻内面の圧力分布の取得を行った。主流 Mach 数は 2.0 から 4.0 の間隔で風洞試験を実施した。内面の高速現象を面で取得するために高速応答型感圧塗料 (Anodized Aluminum-Pressure Sensitive Paint ; AA-PSP) を塗布して、可視化計測を行った。AA-PSP は陽極酸化時間 30 分、色素吸着時間を 10 秒とした。(図 1) 励起光源には Ar+レーザを用い、撮像装置として高速度ビデオカメラを用いた。(図 2) 撮影間隔は 200 μ s、露光時間 195 μ s、解像度 256 \times 256 である。取得した可視化画像を解析することで輝度値から圧力値に変換させた。その結果、主流 Mach 数 4.0 で、半球殻内面上部に低圧の流れが回転していることを確認した。この回転は、画像解析より 800 \sim 1200 μ s の周期があることが判明した。(図 3) また回転軸は変わらないが、回転方向が変化していることが分かった。その後、低圧気体は上部から内面を不規則に目まぐるしく移動をした。そこで、Schlieren 画像と比較することで内面の現象と衝撃波形状の相関関係を考察した。(図 4)

- (1) 平木講儒, 超音速領域における半球殻の空力特性に関する研究
- (2) H.Johari, A.Levshin, Interaction of a line vortex with a round parachute canopy.
- (3) J W Gregory, K Asai, M Kameda, T Liu, J P Sullivan, A review of pressure-sensitive paint for high-speed and unsteady aerodynamics.

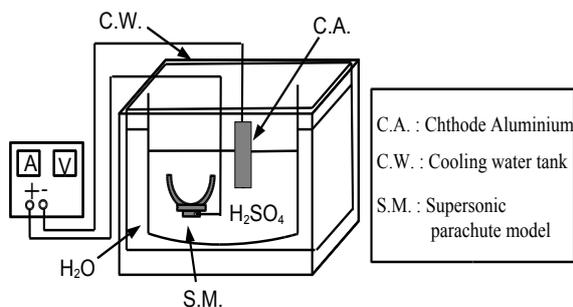


Fig.1 experimental equipment for anodization.

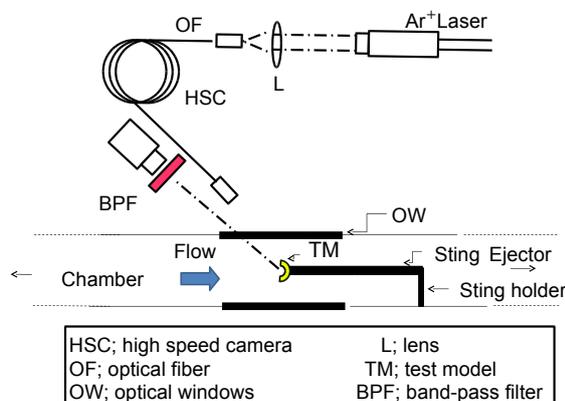
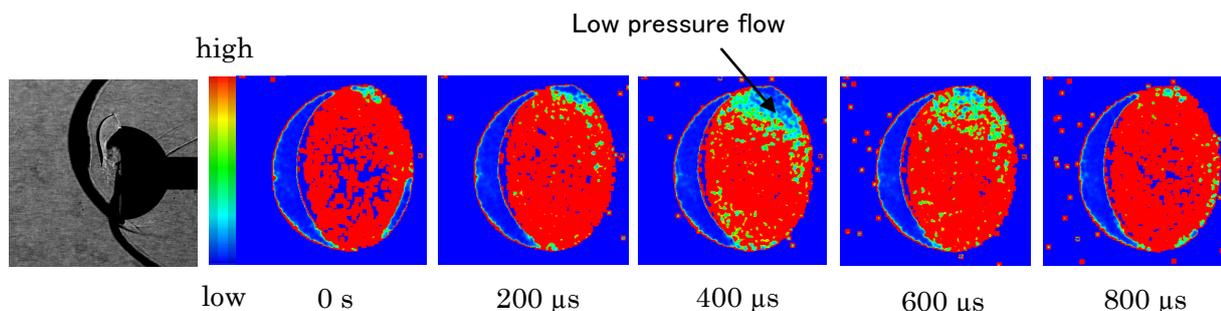


Fig.2 Experimental equipment.



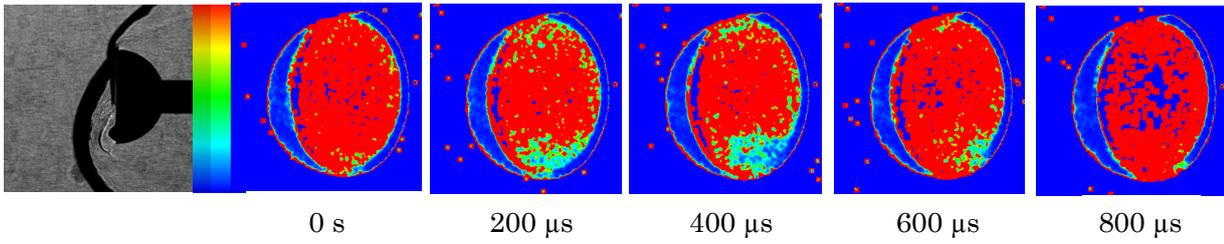


Fig.3 Visualized images of Schlieren method and PSP.

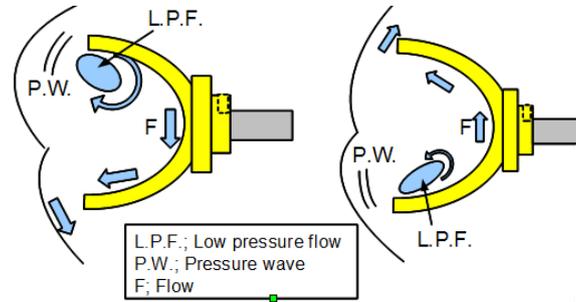


Fig.4 Phenomenon of the inner surface