

バルートの揚力特性に関する研究

大津広敬（静岡大学工学部）

実験期間：平成20年12月1日から12月5日

本研究では、将来の再突入飛行体における高効率な減速装置としての利用が検討されているインフレータブル構造体のひとつであるバルートを抗力増加だけでなく、機軸に対して傾けることにより、揚力をどの程度が発生させることができるかを風洞実験により調べた。Fig.1に揚抗比と迎え角の関係を示す。ここで、Brはリングの半径、Lは先端の球からリングまでの距離を示している。この図から、多少のばらつきはあるものの大きな傾向として、傾ける角度に比例して揚抗比が増加していることがわかる。これは、傾けたバルートを利用することにより、再突入飛行時の空力加熱だけでなく、減速Gを大幅に低減できる可能性があることを示している。Fig.2にシュリーレン法による流れ場の可視化結果を示す。このケースでは、先端の球からバルートまでの距離が大きいため、先端から発生した衝撃波の内側にバルートが入っており、バルートから発生した衝撃波が先端から発生した衝撃波と干渉を引き起こしていることがわかる。衝撃波干渉がおきると、抗力が増加することから揚抗比は低下することが予想される。今後は、衝撃波干渉を考慮した3次元数値流体シミュレーションを行い、高精度な空力特性の予測および実験結果の詳細な検討を行う予定である。

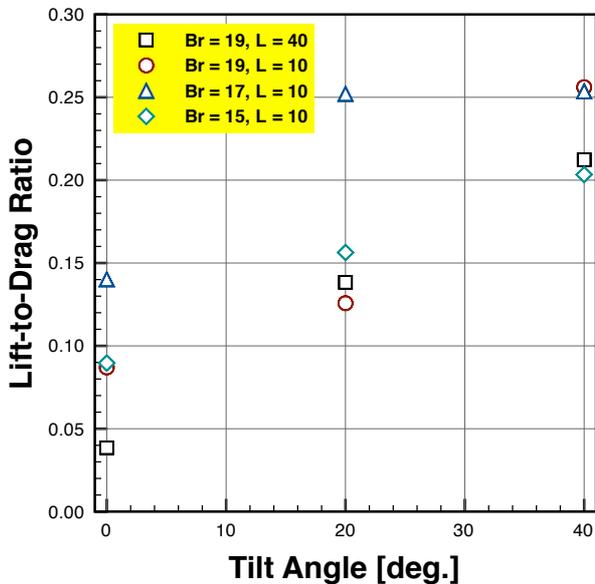


Fig. 1 バルート形状と迎え角と揚抗比の関係

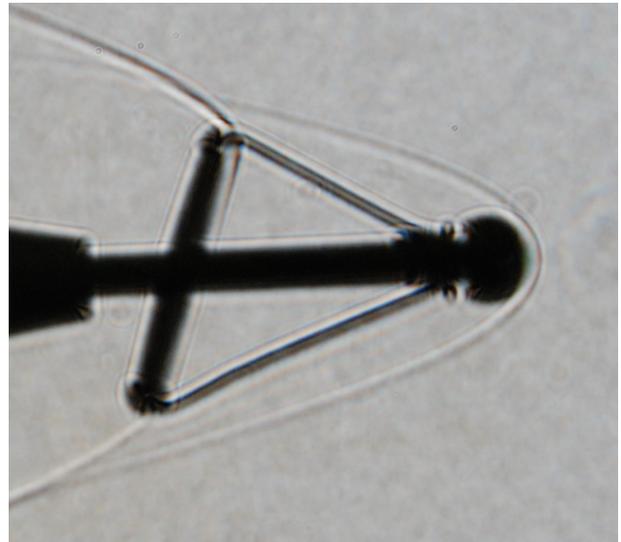


Fig. 2 シュリーレン法によるバルートまわりの流れ場の可視化の様子 (Br=19[mm], L=40[mm], 20 [deg.])

参考文献

- (1) Hirotaka Otsu, Investigation of Aerodynamic Characteristics of the Tilted Toroidal Ballute System, AIAA paper 2009-729, 47th AIAA Aerospace Sciences meeting, January, 2009.
- (2) 大津広敬, 揚力を発生するバルートの空力特性に関する実験的研究, 第52回宇宙科学技術連合講演会, 1E13, 2008