

展開型膜面エアロシエルの特徴

鈴木宏二郎（東大新領域）

実験期間：平成 30 年 9 月 12 日から 14 日、平成 31 年 2 月 19、21 日

展開型膜面エアロシエルに関する技術実証を行うため、2020 年度に国際宇宙ステーションから放出される予定の超小型実験衛星（約 10cm×10×30cm, 4kg）BEAK[1]について極超音速風洞実験を行った。BEAK で実施予定の空気力学的実験である 1)太陽電池パネル及びその間に張った膜面の分離実験と、2)形状記憶合金フレームによる膜面エアロシエル展開（図 1 参照）についてその模擬を試みた。今回は、実験模型製作のための予備実験であり、エアロシエル展開については 6 角錐台形状（図 1 左上写真参照）の一部分のみを、分離については太陽電池パネルのみで膜面を省略した分離前の形態で実験を行った。図 2 は空力加熱を受けた帯形状記憶合金が直線形状に戻ることで、エアロシエル展開が行われた様子である。図 3 は太陽電池パネルを展開した衛星模型のシュリーレン写真である。ガスジェットなどの動的制御なしに空力のみで姿勢を安定させるため、太陽電池パネルや膜面エアロシエルは機体後方にフレア状に広がるデザインとなっている。しかし、それにより頭部からの衝撃波がパネルやエアロシエルに当たることになり、スポット加熱による大気圏突入中の機体損傷が懸念される。BEAK は、安全上、大気圏突入初期の段階で機体が燃え尽きて地上には達しない計画なので問題はないが、将来、着陸機への発展を想定すると、頭部形状に何らかの工夫が必要であることがわかった。今回の経験をベースに BEAK ミッションの大気圏飛行を模擬できる模型を作成し、風洞実験を進めていく予定である。

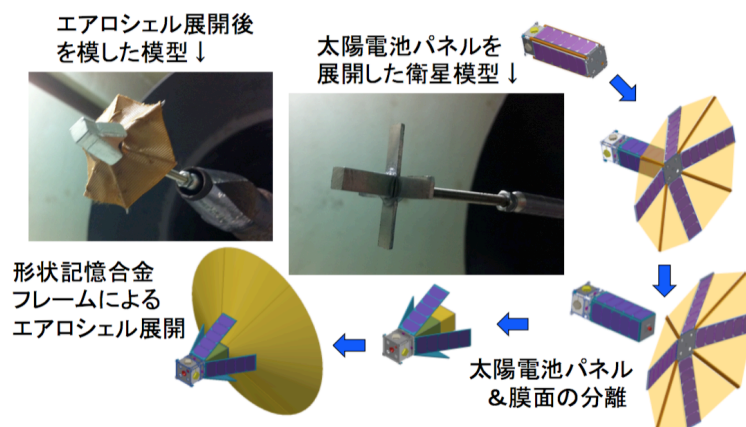


図 1 BEAK ミッション概要と風洞実験模型



図 2 エアロシエル展開模擬実験

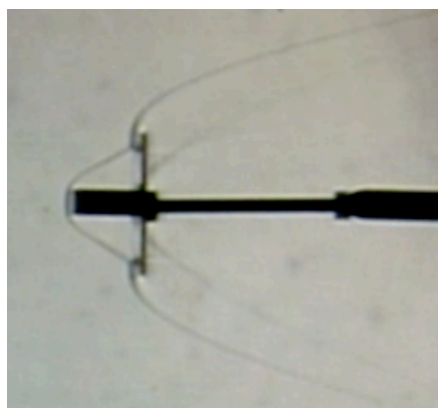


図 3 太陽電池パネルを展開した衛星のシュリーレン写真

参考文献

1. 鈴木宏二郎, 山田和彦, 今村 宰, 秋田大輔, 展開型エアロシエル超小型実験衛星 BEAK からナノランダーへ, 第 62 回宇宙科学技術連合講演会, 久留米, 1A12, 2018 年 10 月.