

## 展開型柔軟膜構造飛行体の空力特性に関する研究

鈴木宏二郎（東大新領域）

期間：平成 26 年 2 月 17 日から 2 月 21 日

軽量膜構造エアロシェルを持つカプセル飛行体は低弾道係数での大気突入飛行を可能とし、空力加熱の緩和と低密度大気における高効率減速を可能とする。この種の飛行体に揚力発生機能を持たせることにより、1) ダウンレンジが増し、着地点の選択範囲が広がる、2) クロスレンジ性能により、母船の軌道変更なしに広い着地点をカバーできる、などの新たなメリットが発生する。しかし、これまで研究されてきた柔構造エアロシェルは揚力ゼロの軸対称の傘型がほとんどであり、揚力型とするには新たな構造を考案する必要がある。特に揚力発生に伴う曲げモーメントに耐え、形状を保つためのデザインとその実証が必要である。

曲げモーメントに耐える展開可能な構造として Tensegrity 構造に着目し、極超音速風洞実験を行った（図 1）。また、Tensegrity 構造は展開部に形状記憶合金等の機構を入れることにより自律展開可能な構造として機能できることがわかった。さらに、トーラスと柱状の 2 種類の要素で構成される Tensegrity 構造応用のデルタ翼型揚力飛行体（図 2）のデザインコンセプトを検討した。今後、極超音速風洞実験により、これらの揚力発生型展開膜構造飛行体のデザインを洗練させていく予定である。



図 1 Tensegrity 構造によるデルタ翼型飛行体



図 2 3 個のトーラスと 3 個の柱状体で構成されるデルタ翼型揚力飛行体形状のデザイン例

参考文献：Suzuki, K., “Tensegrity in Hypersonic Flow for Lightweight Planetary Entry Probe,” 29th Int. Symp. On Space Tech. and Sci. (29ISTS), Nagoya, ISTS2013-o-2-14, June 2013.