

# 柔軟構造飛行体による将来火星探査ミッション創出にむけた研究開発

鈴木宏二郎(東大新領域)、山田和彦、安部隆士、永田靖典(JAXA/ISAS)、秋田大輔(東大)、今村幸(日大)、高橋裕介(北大) 平木講儒(九工大)、東野伸一郎(九大)、MAAC(Membrane Aeroshell for Atmospheric-entry Capsule)&火星パラフォイルR&Dグループ

## 研究背景 ~次世代の惑星探査は?~

次世代の惑星探査がどうあるべきかという問いに対して、決定的な答えを有していない現状を打破するために、**革新的な技術(輸送&探査技術)で、新たな魅力的な惑星探査を創出**すべきである。

**柔軟構造で構成された飛行体**の惑星探査への応用は、そのひとつの候補である

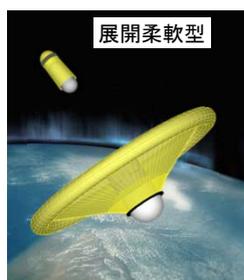
柔軟エアロシェル大気突入機、パラグライダー型探査機、気球、凾型探査機、インフレータブルローバ等

## 柔軟エアロシェルによる大気圏突入システム ~実用化にむけた研究開発~

大気圏突入システムに新しい選択肢を提供し、自在な惑星探査を支援する。

<カプセル型、有翼型に続く、**第3の形「展開柔軟型」**の大気圏突入システム>

観測ロケット(S-310)による実証試験に成功(2012年8月) →自由&超音速飛行での減速性能の実証



展開柔軟型

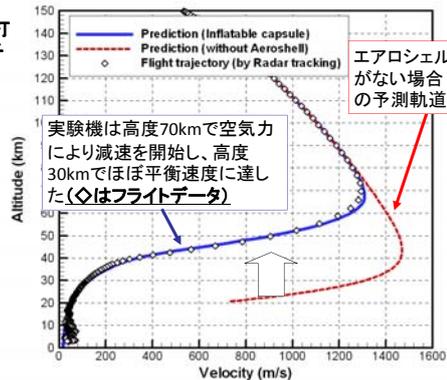
### 展開柔軟型の利点

- \* 薄い大気でも軽量大面積で効率良く減速可能。
- \* 狭いスペースにも折りたたんで搭載可能。
- \* 空力加熱が緩和でき機体が高温にさらされない。
- \* 大気圏突入から地上まで空力安定性がよい。
- \* 軟着陸(着水)のためのパラシュートが不用。
- \* 着水後の浮揚のためのフロート(浮き)も不用。
- \* 帰還させる物資の形状によらない。

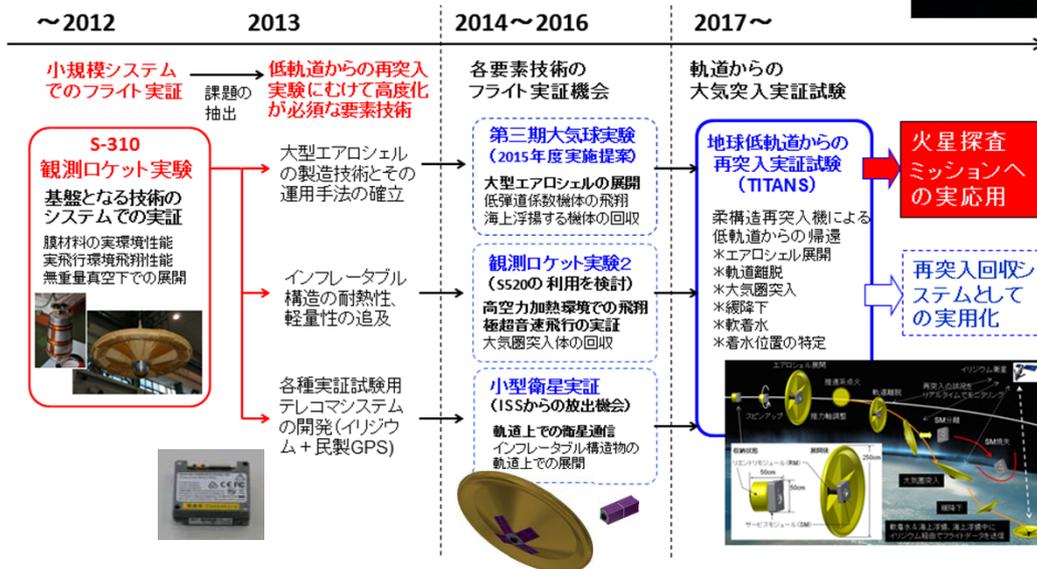


(←)ロケット打ち上げの様子

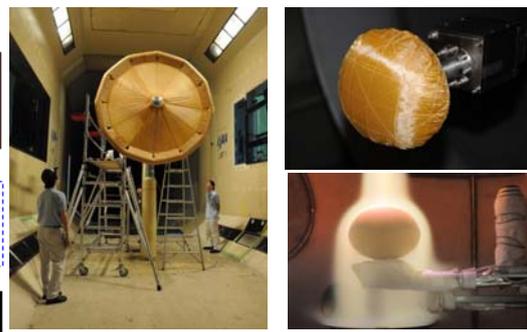
実験機の時分離時にロケットから撮影した画像(→)



## <惑星探査への実用化までに道筋と課題>



## 2013年度の成果(要素技術の高度化)



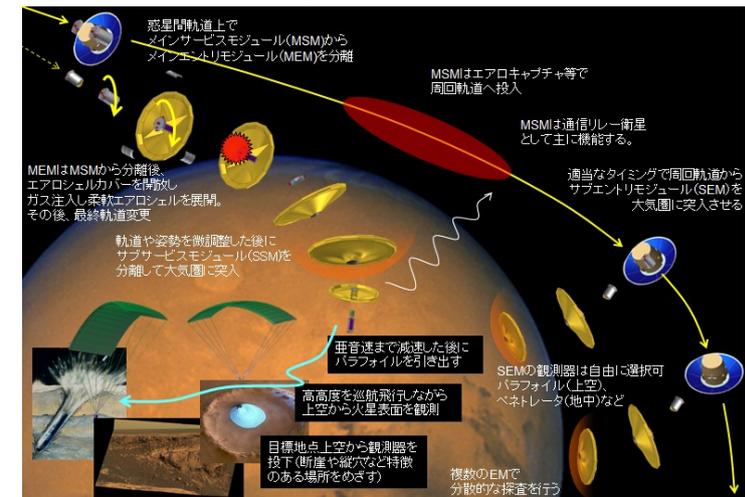
直径2.5mのエアロシェルの試作、風洞試験による耐空力荷重の構造強度のモデル化を実施。**実用クラスの大型エアロシェルの製造に目途を立てた。**

インフレータブル部の多層膜構造の最適設計と性能評価用の地上試験の開発 **実フライトの空力加熱環境に耐えるインフレータブル構造を開発。**

## 新しいミッションの創出へ ~火星探査の例~

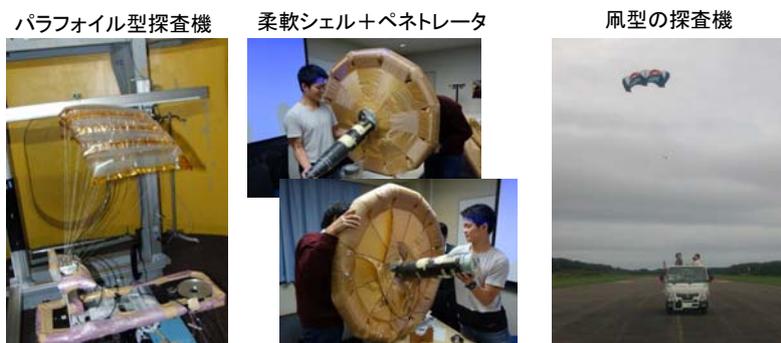
柔軟エアロシェルを利用することにより、火星着陸探査機を**“小型”**化でき、多数の着陸モジュール&観測器の同時に輸送が可能になる。

従来の一極集中型探査ではない、新しい探査のコンセプト、**“多点同時分散型探査”**を実現する。



これらの要素技術について、大気球や観測ロケットを用いて、段階的に実証試験を行う。そして、最終的には、システム全体の確認試験として、**ピギーバック衛星等を利用した地球低軌道から再突入実証試験を計画している。**

観測器にも柔軟飛行体の技術を加えることで、探査のパリエーションが増やす。例えば、パラフォイルによる空中探査、ペネトレータによる地中探査、凾型探査機による上下方向の探査等、**“立体的な探査”**を実現する。



これらの技術を使って、着陸探査機を小型に仕上げることで、副探査機などの機会の限られたリソースを有効利用でき、**将来の本格探査のひたさとなり得る。**