

P3-124 火星探査航空機の検討

大山聖, 永井大樹(東北大), 竹内伸介, 豊田裕之, 砂田茂(府大), 得竹浩(金沢大), 小川博之, 戸田和朗, 小池勝(大工大), 元田敏和, 藤田和央, 安部隆士, 藤井孝藏, 浅井圭介(東北大), 火星探査航空機WG (所属表記なしはJAXA)

航空機を用いた火星探査の利点

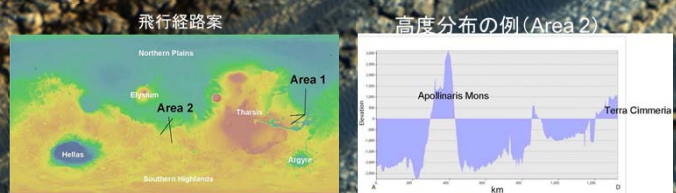
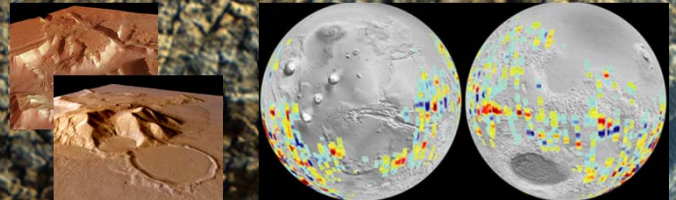
- 低高度からの高解像度かつ広範囲の観測(〜数千キロメートル)
- 地表の分光撮像
- 磁場観測(磁気縞模様の観測)
- 放射線観測
- 大気成分観測
- 峡谷内崖面の堆積構造の観測

火星航空機の実現にむけた課題

- 革新的な空力設計(←火星大気密度は1/100気圧程度)
- 低レイノルズ数and/or高マッハ数で高性能な空力設計
- 突風に対するロバスト性
- 革新的な推進系(←火星大気密度は1/100気圧程度)
- 低レイノルズ数・高マッハ数で高性能なプロペラの開発
- 機体の軽量化(←火星大気密度は1/100気圧程度)
- 超軽量機体構造
- 電源、通信機器、観測機器、などの大幅な軽量化
- 自律制御・誘導・航法システム(←GPS・方位計が使えない)
- 機体の収納・展開機構(←カプセルへの収納性)

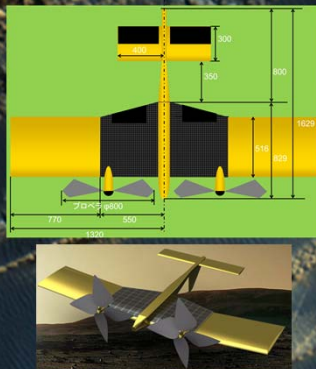
現在検討を行っているミッション目標

- 飛行距離: 10km〜100km程度(飛行時間は数分から数十分程度)
- 観測: 高解像度地表画像撮影 and/or 高解像度磁場観測



固定翼機(飛行機)

観測機器および通信系重量[g]	550
送信機	100
アンテナ	150
データ処理装置	100
カメラ	100
磁場観測装置	100
推進系重量[g]	760
モータ	510
プロペラ、ギア	250
機体重量[g]	900
主翼機体重量	600
その他機体重量	300
バッテリー重量[g]	850
バッテリー	850
アビオ系重量[g]	350
赤外線センサ(ピッチ角、ロール角)	50
太陽センサ(方位角)	50
レーザ距離計(高度)	200
ジャイロ	50
ADS重量(気圧、迎角、横滑り角)[g]	100
ADS	100
制御系[g]	100
サーボモータ	100
総重量[g]	166
火星飛行機全重量[kg]	3.776



展開型柔軟構造飛行体

柔軟エアロシェル大気突入機とパラfoil型航空機を組み合わせた火星探査機を提案し、その成立性を検討。

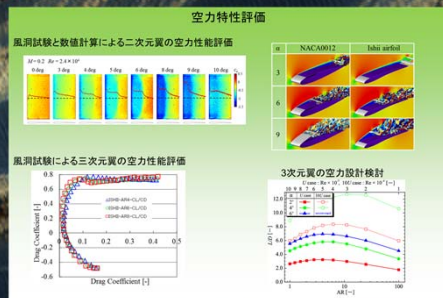
再突入回収システム用に開発中の展開型の薄膜フレア型柔軟エアロシェル

スカイスportsやフライト試験の回収システムとして利用されているパラfoil機、パラモータ

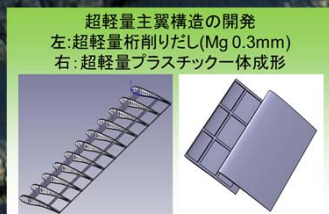
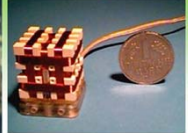


火星探査へ応用

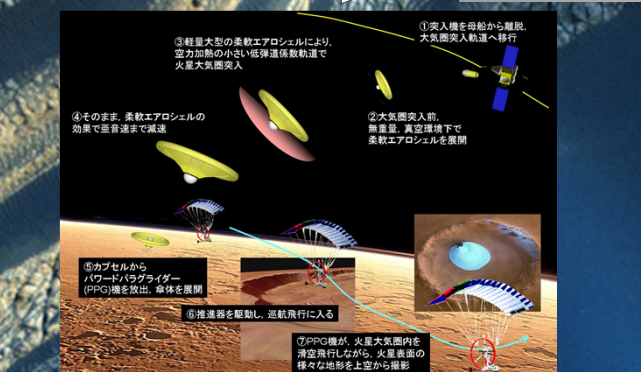
レーザー用のパラモータ機



搭載する磁力計の検討



SUSラミネートLi-ion電池(古河電池製)	
定格容量	10 Ah
定格電圧	3.7 V
寸法	184 x 154 x 8.4 mm
質量	330 g以下
エネルギー密度	118 Wh/kg



周囲軌道離脱から巡航飛行まで、総重量30kg程度(大気突入機15kg, パラfoil機15kg)で実現できる可能性がある。

<実現にむけた重要な技術的課題>

インフレーターブル部の耐熱性の向上

→ 風洞試験により加熱環境を理解

パラfoil機の揚抗比の向上

→ 密閉型パラfoil機を採用。

