

平成30年2月3日
JAXAタウンミーティング IN 北海道

宇宙ステーション補給機 HTV 宇宙飛行士の衣食住と研究を支える宇宙宅配便

宇宙航空研究開発機構 (JAXA)
フライトディレクター 麻生 大

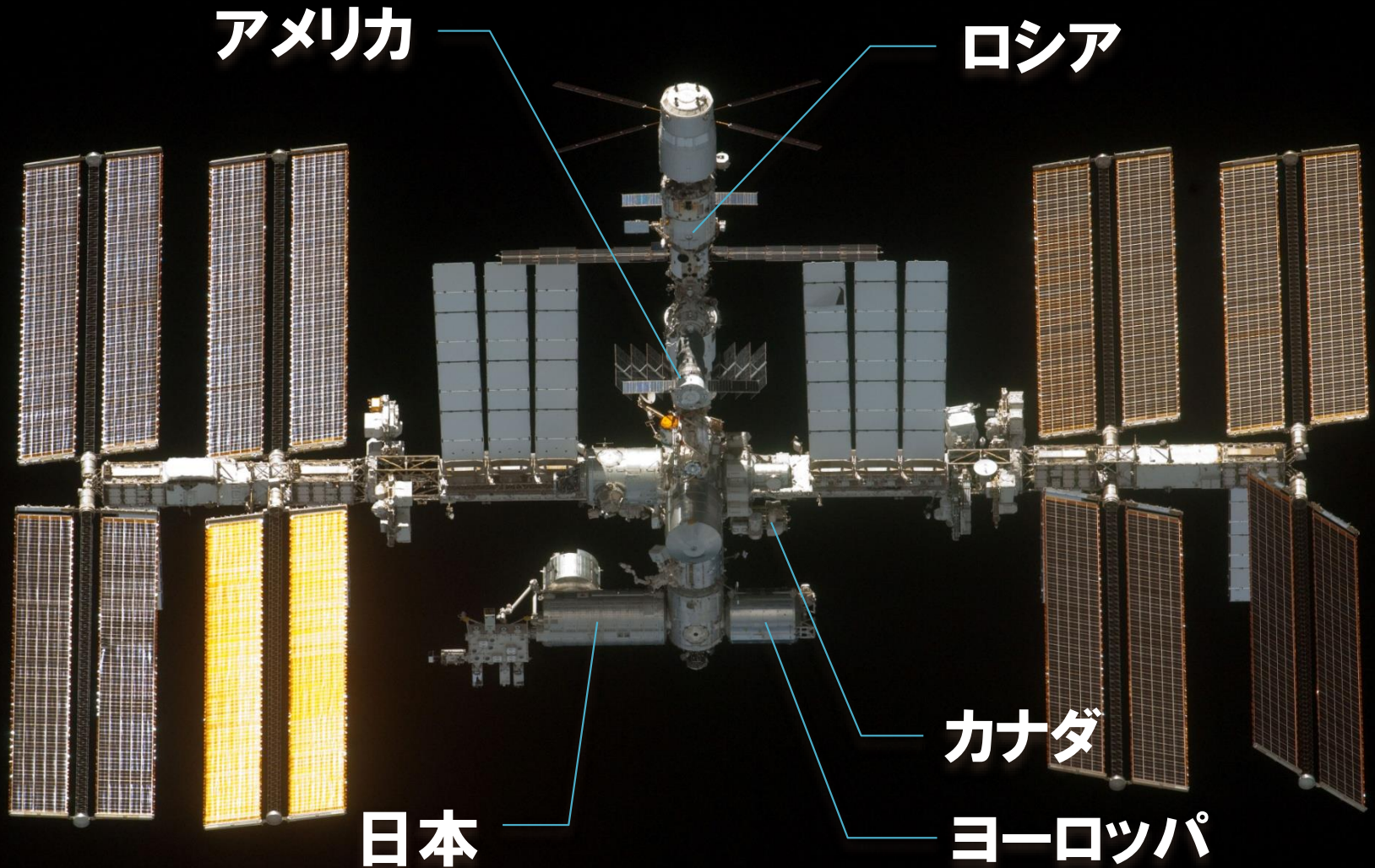
©NASA/JAXA

本日の内容

1. 国際宇宙ステーション ISS
2. 宇宙ステーション補給機 HTV
3. 金井飛行士、宇宙ステーション滞在中！
4. これからの重力天体への補給



国際宇宙ステーション (ISS)



ISSの参加国と目的

Q. 国際宇宙ステーション (ISS) とは？

International Space Station

- ◆ 高度約400kmの地球周回軌道に建設される多目的の**有人宇宙施設**
- ◆ アメリカ、カナダ、ヨーロッパ諸国、日本、ロシアなど計15カ国による**国際協力プロジェクト**
- ◆ **真空や無重力などの宇宙環境を利用した**様々な実験を実施

世界のISS補給機

こうのとりのり (日本)

ATV (欧州)

Retired

プログレス (ロシア)



ドラゴン
(米スペースX社)

Coming

シグナス (米オービタルATK社)

ドリームチェイサ
(米SNC社)

「こうのとりの」の構成

補給キャリア与圧部

船内用補給物資を搭載
搭乗員が内部に入って
作業可能

補給キャリア非与圧部

曝露パレットを搭載

電気モジュール

航法電子機器を搭載

推進モジュール

推進剤を搭載し、軌道変
更や姿勢維持のための
推力を発生

曝露パレット

船外実験装置などを搭載

「こうのとりの」は直径約4m、全長約10mで、観光バスがすっぽり収まる大きさです。機体は大きく5つの部分から成り立っています。機体前方から、船内貨物を搭載する「補給キャリア与圧部」、船外貨物を搭載する「補給キャリア非与圧部」および「曝露パレット」、航法電子機器を有する「電気モジュール」、そして推進装置を有する「推進モジュール」です。

全長	9.8m
直径	4.4m
質量	約10.5トン(補給品除く)
補給能力	最大約6トン (船内用物資:最大約5.2トン 船外用物資:最大約1.5トン)
目標軌道	高度:350km~460km 軌道傾斜角:約51.6度 (ISS軌道)
ミッション 期間	ランデブ飛行期間:約5日間 ISS滞在期間:約45日間 軌道上緊急待機期間:約7日間



補給キャリア与圧部

補給キャリア非与圧部

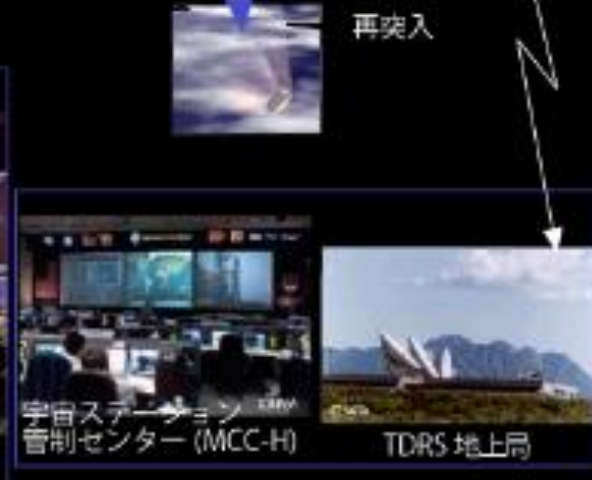
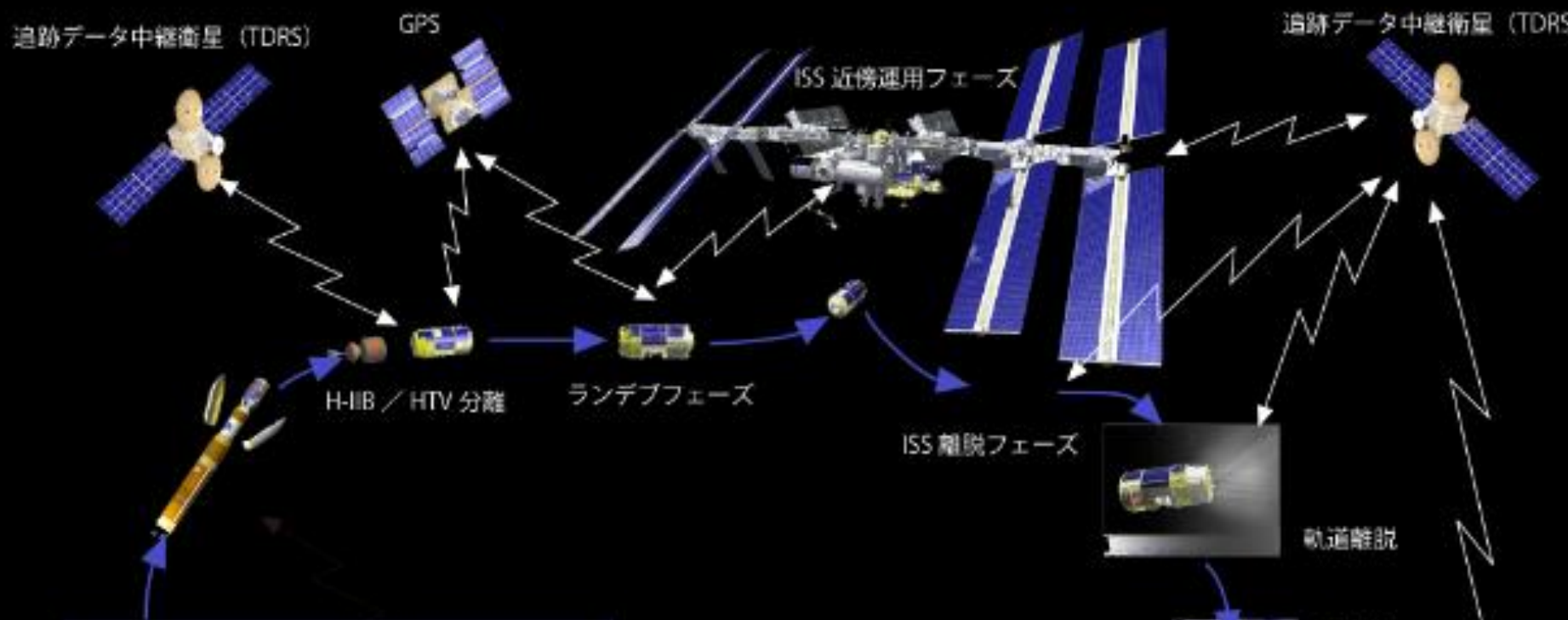
曝露パレット

電気モジュール

推進モジュール

「このとり」の運用

一打上げからステーション到着まで

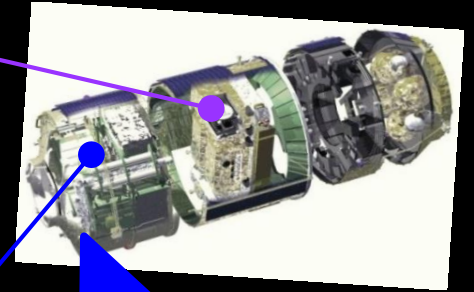
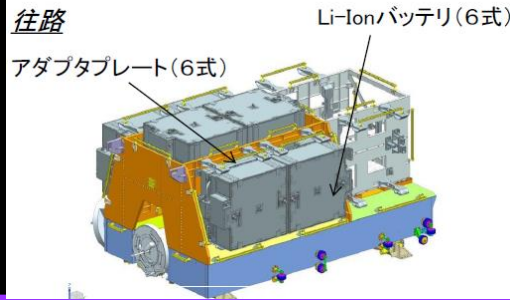


「こうのとりの」 搭載品の例

補給キャリア非与圧部

ISS Li-ionバッテリー(6式)

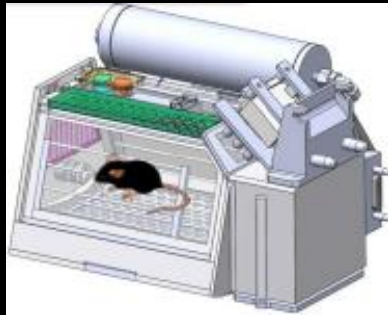
ISSの夜間の電力をまかなうNi-H2バッテリー(48式)が古くなってきたため、Li-ionバッテリー(24式)と交換する。交換には船外活動も行う。



補給キャリア与圧部

小動物実験装置

微小重力と人工重力の環境でマウスを飼育・観察する装置



静電浮遊炉

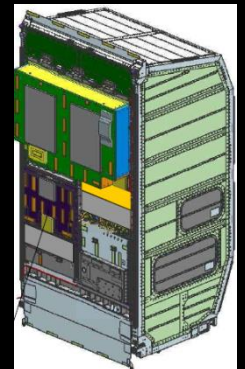
微小重力環境を利用して、材料を浮かせた状態で溶かし、固めることが可能な材料実験装置



実験試料など遅く積み込み
早く出せる速達サービスあり

多目的実験ラック2

電力や通信を供給する装置
実験機材を替えることで様々な実験が可能



超小型衛星

「きぼう」日本実験棟から放出予定



宇宙食 1日に3.5食。約300種類。16日ローテーション



加水・加熱型



自然形態・半乾燥型

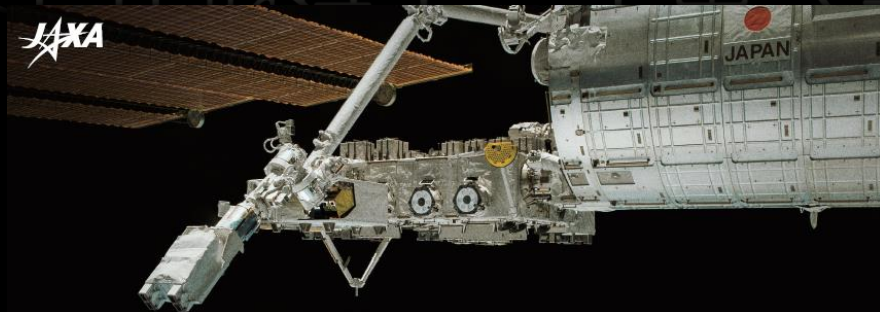
食料品、実験用試料、ISS補給品など

宇宙日本食

日本人の宇宙ステーション長期滞在に合わせて作りました！



金井飛行士、宇宙ステーションへ！

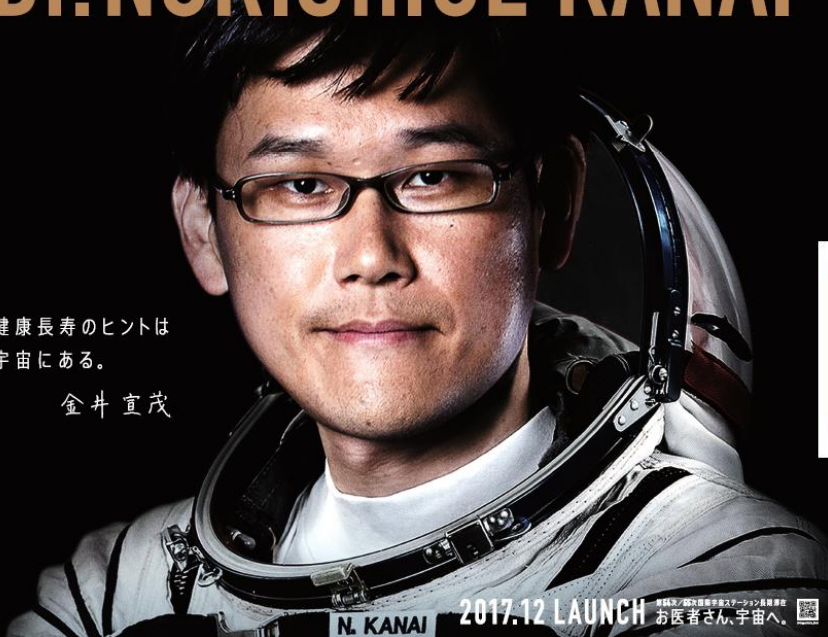


ISS EXPEDITION 54/55
Dr. NORISHIGE KANAI



健康長寿のヒントは
宇宙にある。

金井 宣茂



N. KANAI

2017.12 LAUNCH

お医者さん、宇宙へ。



金井
宇宙飛行士
ブログ開始！

JAXA宇宙飛行士金井宣茂公式ブログ

宇宙,行かない?

2017年12月、宇宙へ！

国際宇宙ステーション (ISS) 第54次/第55次長期滞在



金井飛行士が行う主な宇宙実験1

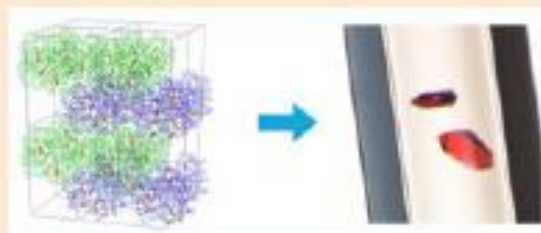
金井飛行士ISS長期滞在のメッセージ「健康長寿のヒントは、宇宙にある。」

小動物飼育



転写因子 Nrf 2 は宇宙ストレス軽減に働くか検証する。

タンパク質結晶生成



タンパク質の構造解析により、特定の症状によく効く薬の開発に貢献する。

水再生技術

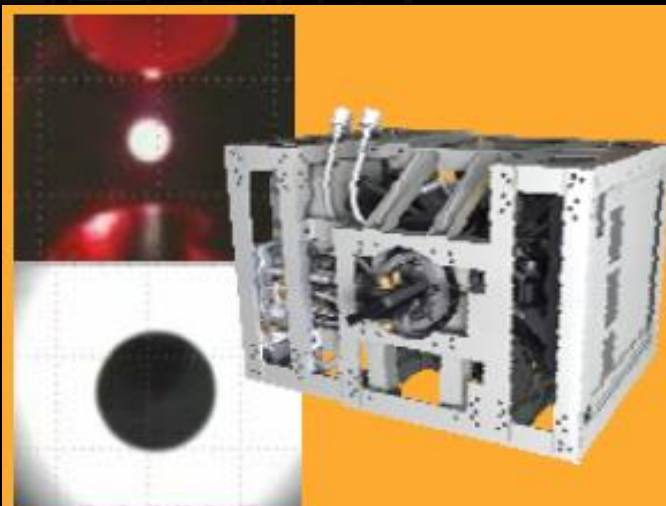


小型高効率な水再生技術を検証し、将来の宇宙探査の要素技術を獲得する。

金井飛行士が行う主な宇宙実験2



衛星放出機構から打ち出される超小型衛星



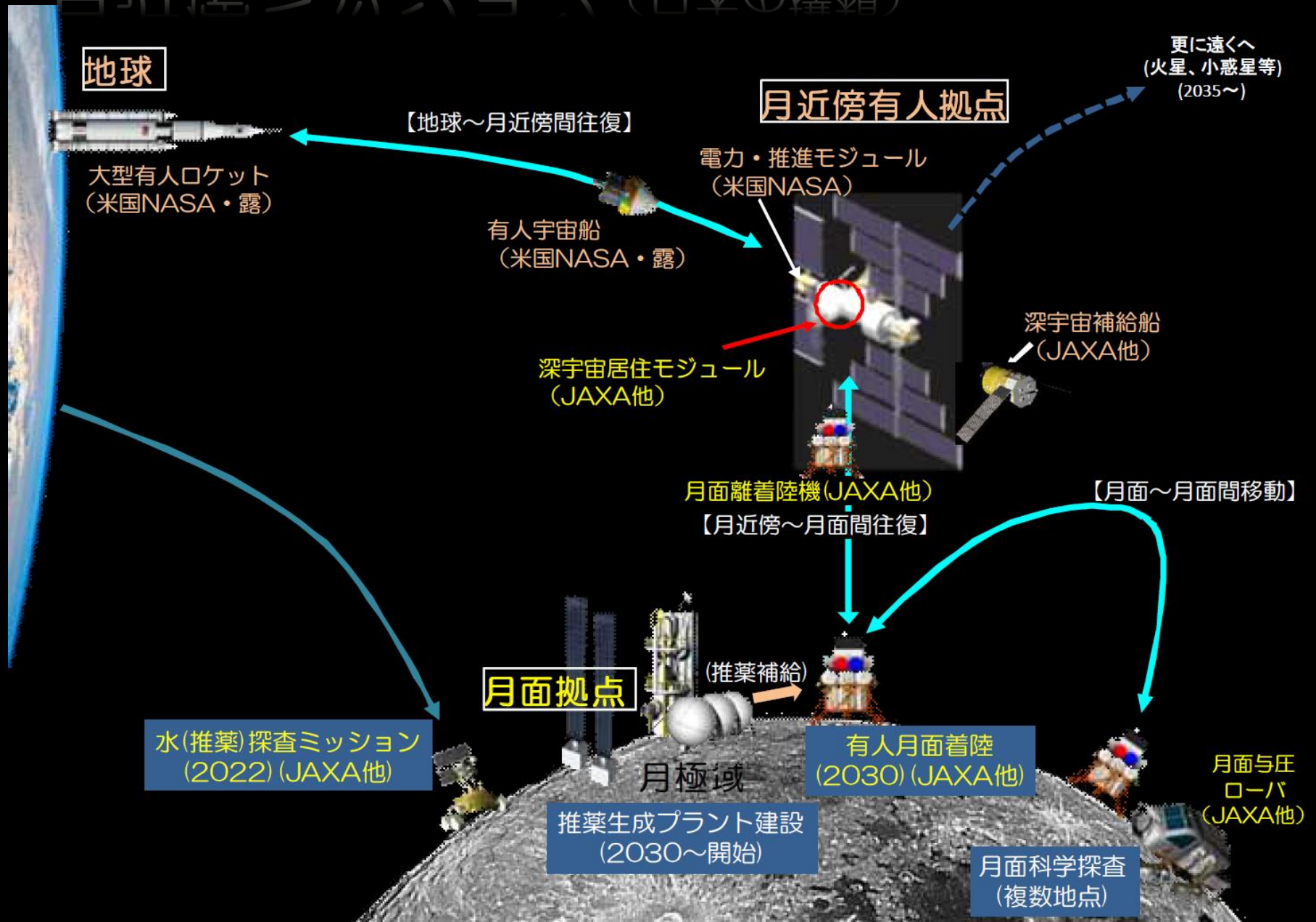
静電浮遊炉の外観と浮遊した試料



大西飛行士が実施したアジア簡易実験と地上で見守る提案者



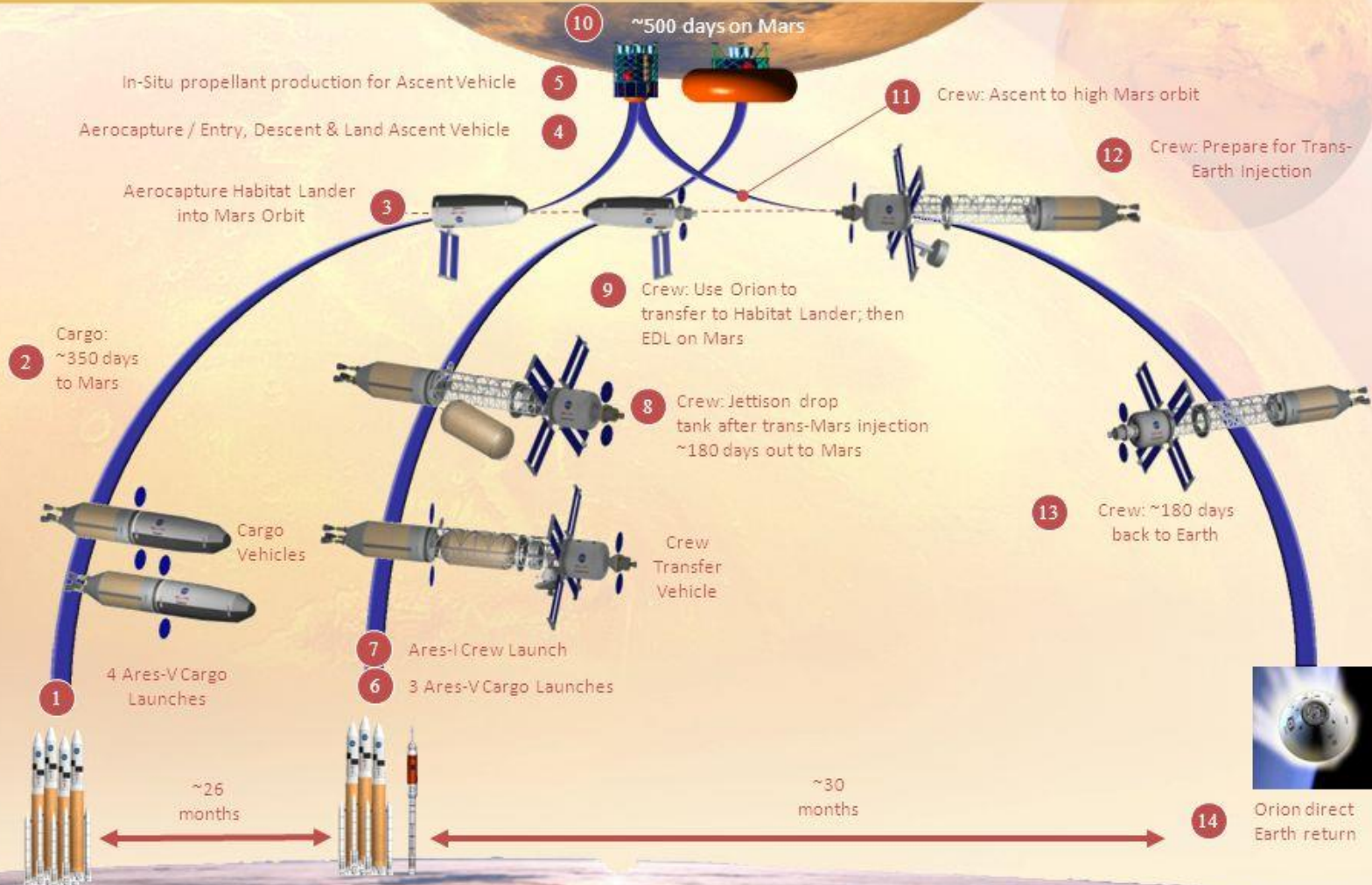
月近傍ミッション (日本の構想)



火星探査（一例：NASA 2009年7月の構想）



Mars Design Reference Architecture 5.0 Mission Profile



有人宇宙探査に向けたチャレンジ



深宇宙での飛行士の長期滞在
(長期間(2~3年)の旅行)

Long Duration Human Stay



深宇宙でのランデブ・ドッキング
(火星上空での組立や補給)

RDV&D in Deep Space



惑星への正確かつ安全な着陸
(有人拠点へのピンポイント着陸)

Precise landing



惑星地表での拠点構築と踏破掘削探査
(現地資源を利用した活動)

Basement Formulation and mobility /
drilling exploration on planet surface

新型宇宙ステーション補給機！



新型宇宙ステーション補給機

■ HTVからの輸送能力の増強

- 質量：4トン⇒5.82トン(45%増)
- 容積：49m³⇒78m³(60%増)

■ 2021年度、初打ち上げ予定！

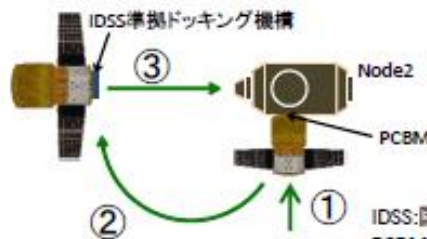
技術実証ミッションの候補

◆ 自動ドッキング



● 実証ミッションの例

- ① 従来のHTVと同じ方式で、ISSに接近後にロボットアームでISSに結合(PCBM)
- ② ISSへの物資輸送後にISSから離脱
- ③ 自動でISSにドッキング

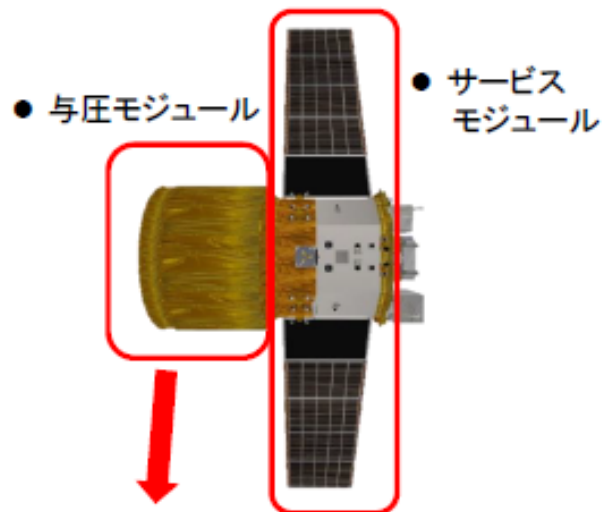


IDSS:国際標準ドッキングシステム
PCBM: ISS共通結合機構(パッシブ側)

HTV-Xの発展性 (次のISS, 月近傍拠点へ)

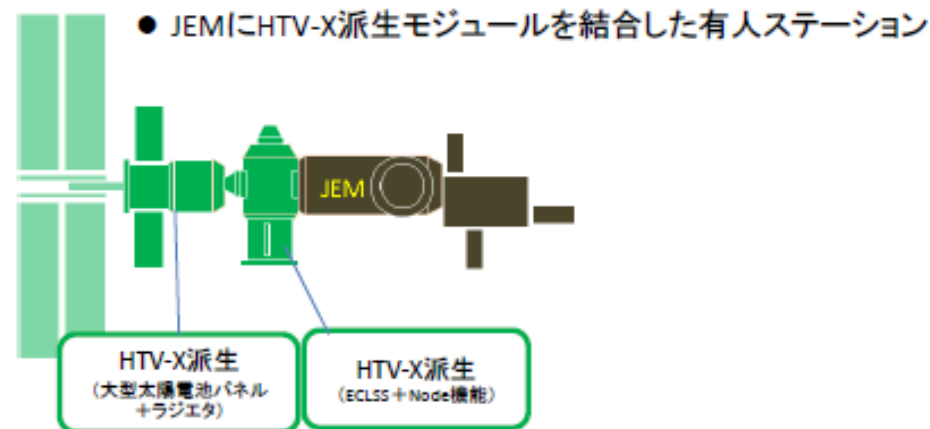
◆ 軌道上拠点構築への活用

- HTV-Xをベースとする派生モジュールを有人軌道上拠点の構築に活用が可能
(サービスモジュール、与圧モジュールそれぞれ単独で活用が可能)



- ECLSS (環境制御生命維持システム) 機能付加

- HTV-Xの与圧モジュールをベースとし、空気再生、水再生、廃棄物処理、環境モニタ等の各種ECLSS機器を搭載



HTV-Xの発展性 (重力天体着陸機などへ)

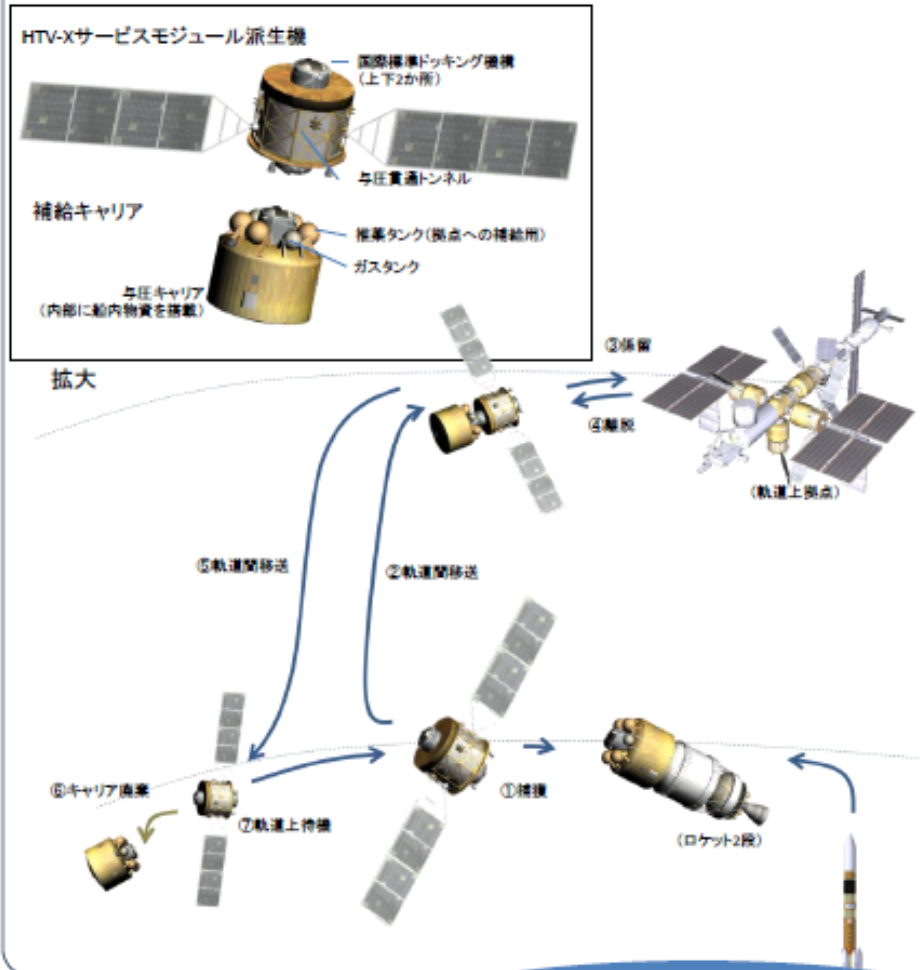
◆ 無人実験フリーフライヤー、再突入機への活用

- ISS軌道に縛られずに、軌道上での実証実験、地球観測等を実施する無人実験フリーフライヤーに活用が可能
- 地球帰還カプセルを搭載することで、軌道上実験終了後、実験試料を地上へ回収することが可能



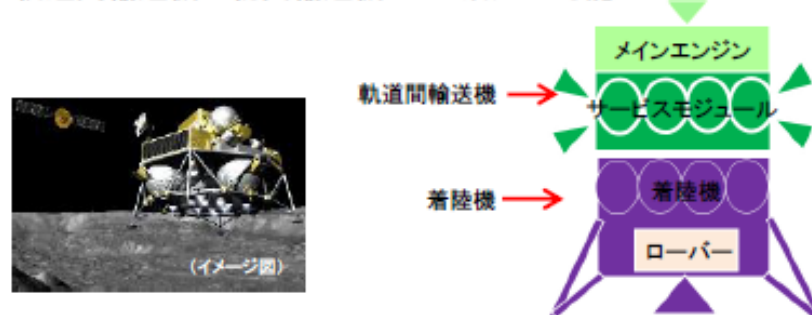
◆ 再利用型補給技術への活用

- HTV-Xのサービスモジュール派生機による再利用型の物資・推薬等の補給技術に活用が可能

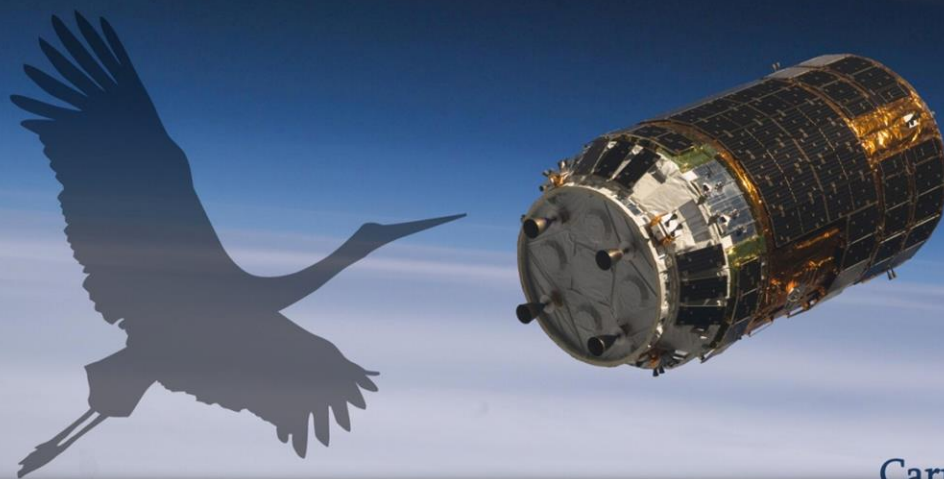


◆ 軌道間輸送技術への活用

- HTV-Xのサービスモジュールを重力天体着陸機・離陸機等の軌道間輸送機や物資輸送機として活用が可能



日本の宇宙補給の将来像を 語りましょう！



Carry Hope, to the Space, for the Future