

フロンティアビジネス研究会 公開シンポジウム  
「宇宙開発の未来共創2018 ～民間主導の月資源ビジネスエコシステム～」

# 宇宙資源ビジネスの魅力と期待

2018年11月1日

三菱電機株式会社 鎌倉製作所  
衛星情報システム部 次長

蒲原 信治

# 1. はじめに

---

## 1. はじめに

## 2. 三菱電機の宇宙開発の歩み

## 3. 資源ビジネス基盤技術への取組み

### 3. 1 新型宇宙ステーション補給機(HTV-X)への取組み

### 3. 2 小型月着陸実証機(SLIM)への取組み

## 4. 宇宙資源ビジネスに向けた展望

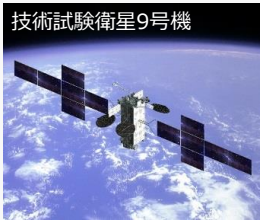
## 2. 三菱電機の宇宙開発の歩み

- 三菱電機は1960年代から宇宙事業を手掛け、1969年に当時の宇宙開発事業団(NASDA)から電離層観測衛星「うめ」を受託し衛星システム事業に本格的に参入
- 通信衛星、測位衛星、観測衛星、宇宙機(宇宙探査・有人宇宙)の各分野で展開

衛星システム：通信・測位・観測分野の幅広い製品群により、グローバルな社会インフラ構築に貢献

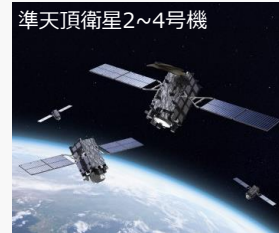
### 通信衛星

- 2000年代より、静止衛星標準バス「DS2000」を戦略機種として、主要市場である通信・放送分野を主ターゲットに世界市場で拡販
- カタル向Es 'hail2、トルコ向Turksat-4A/4B受注
- 世界最先端の衛星バス技術開発を目的とする技術試験衛星9号機を受注



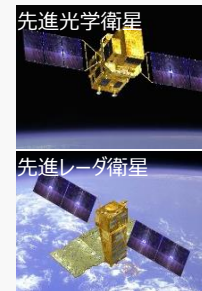
### 測位衛星

- カーナビの他、船舶や航空機の航法支援や、測量等に必要となる測位信号を送信
- 日本初の測位衛星システムである、準天頂衛星システム4機の開発を担当
- 準天頂衛星初号機「みちびき」は、2010年9月に打上げ成功
- 2号機は今年6月に打上げ成功。3、4号機を順次打上げ予定



### 観測衛星

- 光学センサ、合成開口レーダ(SAR\*)等の観測センサを搭載し、宇宙空間より地球を観測
- 気象衛星ひまわり8・9号で気象予報に貢献
- 我が国の防災・災害対策等を含めた広義の安全保障に貢献する先進光学衛星や先進レーダ衛星の開発で、災害監視等に貢献



地上設備：衛星追跡用の地上管制局、天文観測用の光学・電波望遠鏡をグローバルに事業展開

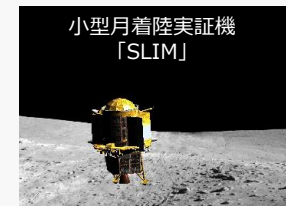
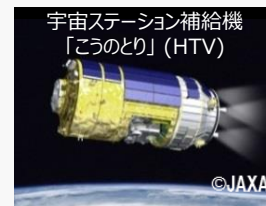
### 管制局・望遠鏡

- 人工衛星、ロケットの追跡・管制を行う管制局
- 大型電波望遠鏡・大型光学望遠鏡



### 宇宙機

- 宇宙ステーションへの無人ランデブを実現し、1号機から6号機までミッション完了。搭載機器を米国へ輸出
- 重力天体への高精度着陸技術を実証予定



### 3. 資源ビジネス基盤技術への取組み

- 基礎技術開発～宇宙機開発(SFU, ETS-VII, USERS, HTV)による、国際宇宙探査の基盤となる、ランデブ・ドッキング誘導制御技術, 再突入誘導/回収技術, 及びこれらの運用技術の開発を
- 実施. 更に新型宇宙ステーション補給機(HTV-X)、小型月着陸試験機(SLIM)を開発中。

#### SFU～HTV迄の開発経緯

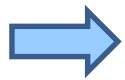
実用化まで約30年



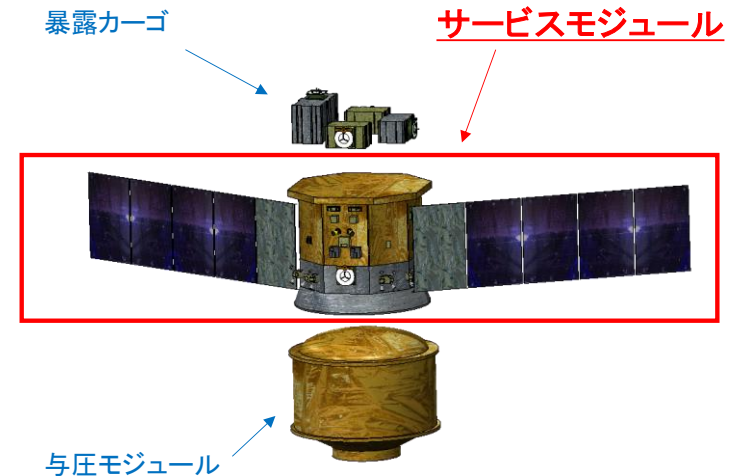
## 3. 1 新型宇宙ステーション補給機 (HTV-X) への取組み

新型宇宙ステーション補給機 (HTV-X: H-II Transfer Vehicle-X) の特徴と、今後の資源ビジネスへの発展構想を以下に示す。

- 2021年度に1号機 (技術実証機) を H3ロケット で打ち上げ予定。
- ISSへの 物資輸送 にかかる運用 (初期軌道投入～ISS近傍運用) 及び再突入はHTVの運用を踏襲。
- 将来的にはサービスモジュールの 軌道間輸送機への発展 を期待。



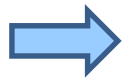
- 月軌道上プラットフォームであるゲートウェイと地球周回軌道間の物資輸送
- 地球上への物資の再突入カプセルの母船としての活用



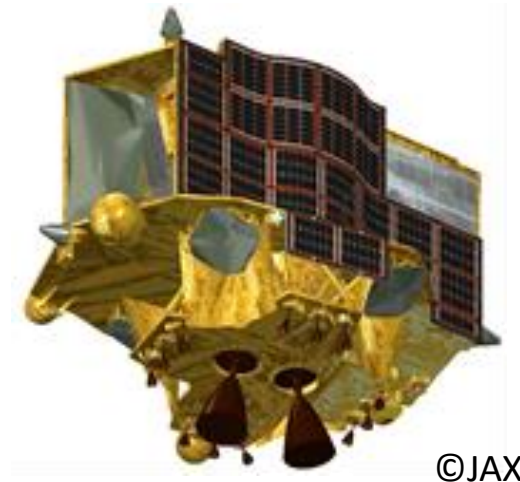
## 3. 2 小型月着陸実証機 (SLIM) への取組み

小型月着陸実証機 (SLIM: Smart Lander for Investigating Moon) の特徴と、今後の資源ビジネスへの発展構想を以下に示す。

- 小型の探査機にて、月への 高精度着陸技術 の実証を目指す。(従来探査機のkmオーダーの精度に対して、100mオーダーの精度 を目指す)
- 従来と比較して、大幅に 軽量な月惑星探査システム を実現し、着陸後の月面活動の実証実験を含めて実施することで、月惑星探査の高頻度化に貢献 する。
- 将来的な 月着陸機のベース となることを期待。

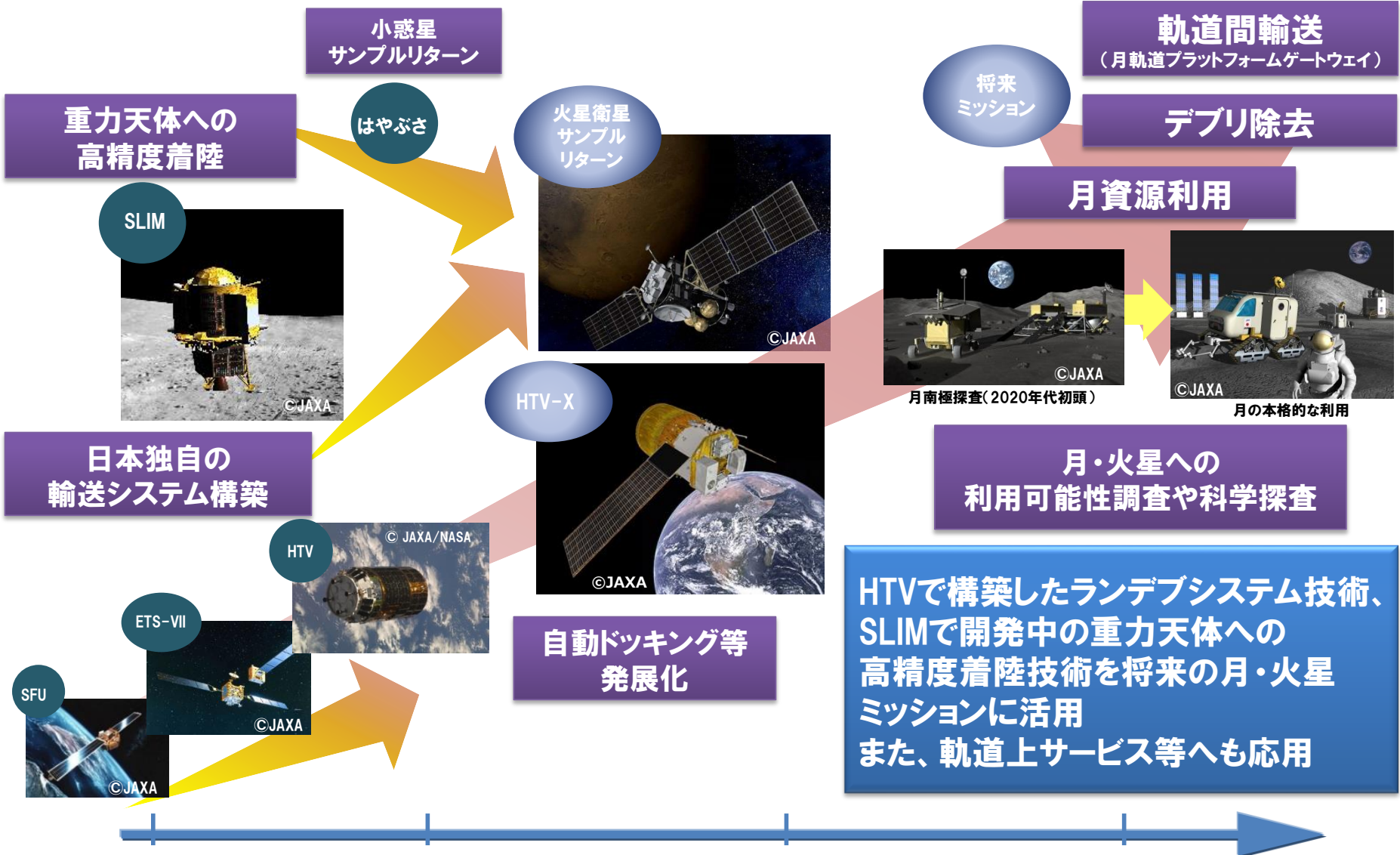


- 月軌道上プラットフォームであるゲートウェイと月面との間の物資輸送。
- HTV-X派生機等の輸送機を用いた、地球から月面への物資輸送。



©JAXA

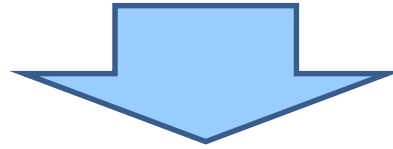
# 4. 宇宙資源ビジネスに向けての展望



HTVで構築したランデブシステム技術、SLIMで開発中の重力天体への高精度着陸技術を将来の月・火星ミッションに活用  
また、軌道上サービス等へも応用

## 5. おわりに

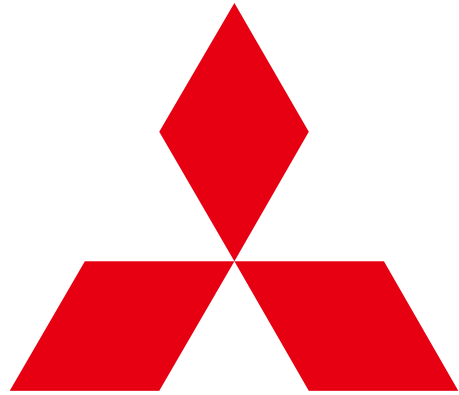
- 宇宙資源ビジネスはフロンティアそのもの.
- 国際宇宙探査の動きと連動.
- 輸送機は宇宙資源ビジネス・国際宇宙探査のどちらにも必須のインフラ.



ランデブ・ドッキング, 重力天体への高精度着陸といった

高度な航法誘導制御系技術をベースに, 宇宙資源ビジネス・国際宇宙探査の  
どちらの発展にも参画できるものと期待.





**MITSUBISHI  
ELECTRIC**

*Changes for the Better*