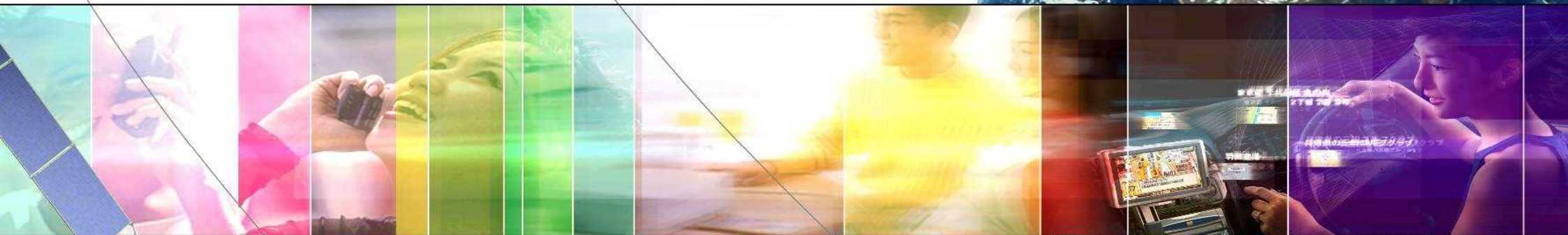


国際宇宙探査の取組みと 期待について



- I. 宇宙事業概要
- II. 宇宙探査への取組みと期待

2017年6月28日
三菱電機株式会社

1. 三菱電機の宇宙事業概要

三菱電機の宇宙事業概要

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

技術試験衛星9号機



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

準天頂衛星初号機「みちびき」



準天頂衛星2~4号機



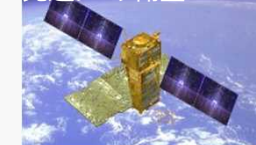
観測衛星

- 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

先進光学衛星



先進レーダ衛星



*Synthetic Aperture Radar

ひまわり8・9号



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

宇宙ステーション補給機「こうのとり」(HTV)



小型月着陸実証機「SLIM」

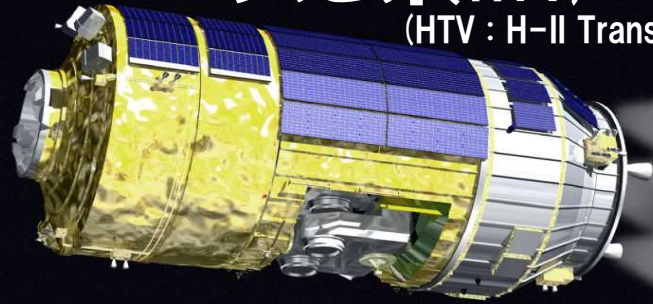


II.宇宙探査への取組みと期待

ランデブ・ドッキング技術を核とした当社の取組み

宇宙ステーション補給機 「こうのとり」(HTV)

(HTV : H-II Transfer Vehicle)



主に電気モジュール開発・製造を担当

©JAXA

HTVは、国際宇宙ステーション (ISS) への補給物資、各種実験装置等を運搬する無人輸送機。当社はSFU (1995年) の有人安全技術、ETS-VII (1998年) で実証された自律ランデブ技術を応用して主に電気モジュールを開発するとともに、JAXA殿の運用業務を支援。

- 目的： ISSへの補給物資等の運搬用無人輸送機
- 打上げ： <初号機> 2009年9月11日打上げ、同18日ISS結合
～ <6号機> 2016年12月9日打上げ、同14日ISS結合
- 軌道： 高度350km～460km 軌道傾斜51.6°
- 質量： 総質量約16.5 t、ペイロード約6 t
- 発生電力： 約5.5kW (太陽光直射時)
- 担当分野： 本体システム設計支援、電気モジュール
近傍域通信システム、運用管制システム

小型月着陸実証機「SLIM」

(SLIM : Smart Lander for Investigating Moon)



SLIMは、将来の月惑星探査に必須となる、重力天体への高精度着陸技術の実証、及び小型軽量化技術の獲得を目指した工学実験衛星。高精度着陸技術によって、従来の「降りやすいところに降りる」着陸ではなく、「降りたいところに降りる」着陸を目指している。

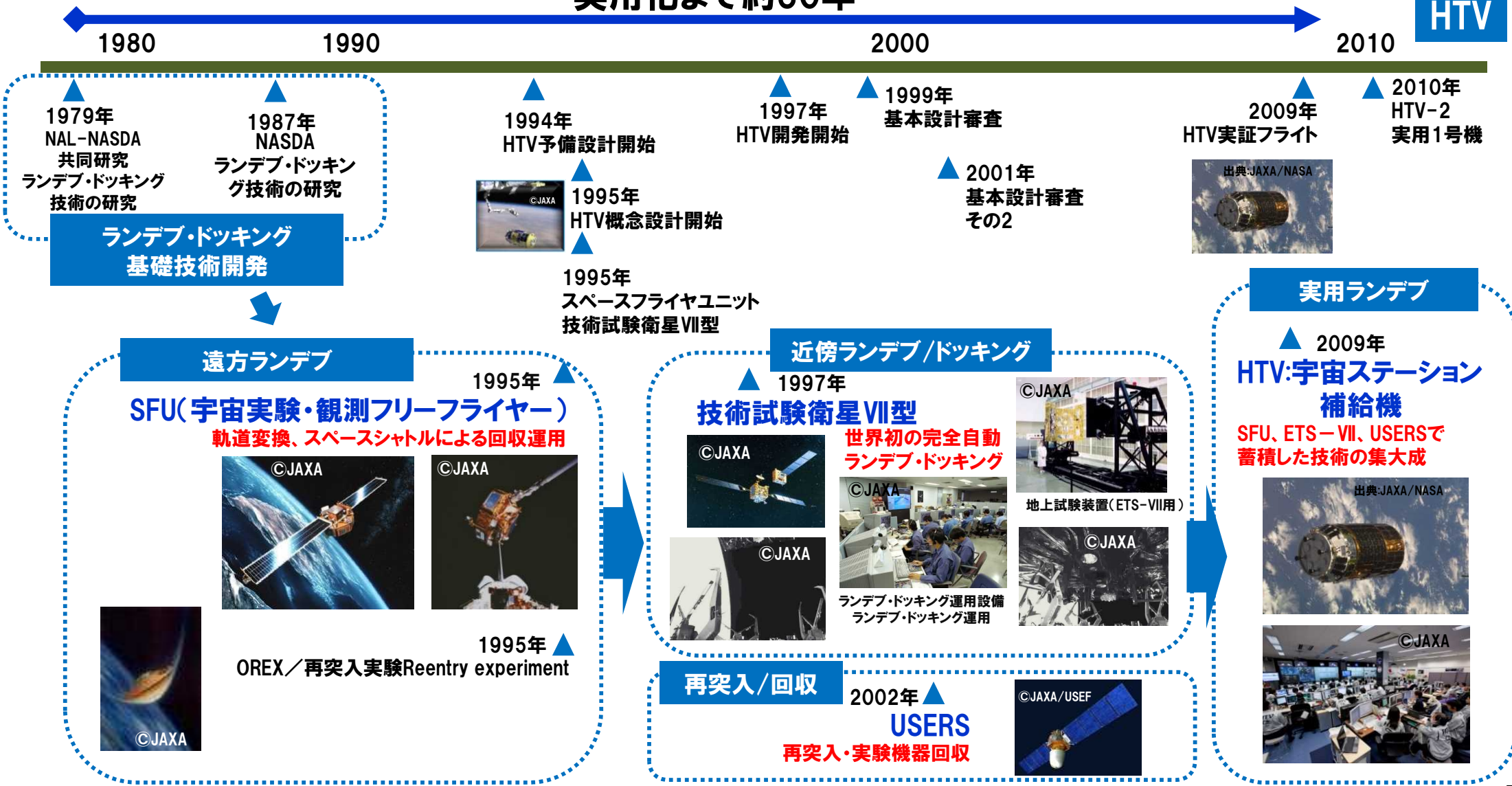
- 目的： 重力天体への高精度着陸技術の実証、及び
小型軽量化技術の獲得
- 打上げ： 2019年度予定
- 質量： 約0.6 t (打上げ時目標)
- 発生電力： 約200W以上
- 設計寿命： 打上げ後6ヶ月 (月面着陸後は数日以上)
- 担当分野： 探査機システム

ランデブ・ドッキング技術の開発経緯

SFU～HTV迄の開発経緯

実用化まで約30年

HTV



HTV開発の意義と成果

■ 国際協力

- 宇宙ステーション近傍域におけるNASAとの共同運用
- 米Draper lab.の第三者設計検証によるNASA設計審査、安全審査の着実なクリア
- ESAとのセンサ共同開発(ランデブセンサ)

■ 有人対応の安全設計(有人安全基準)

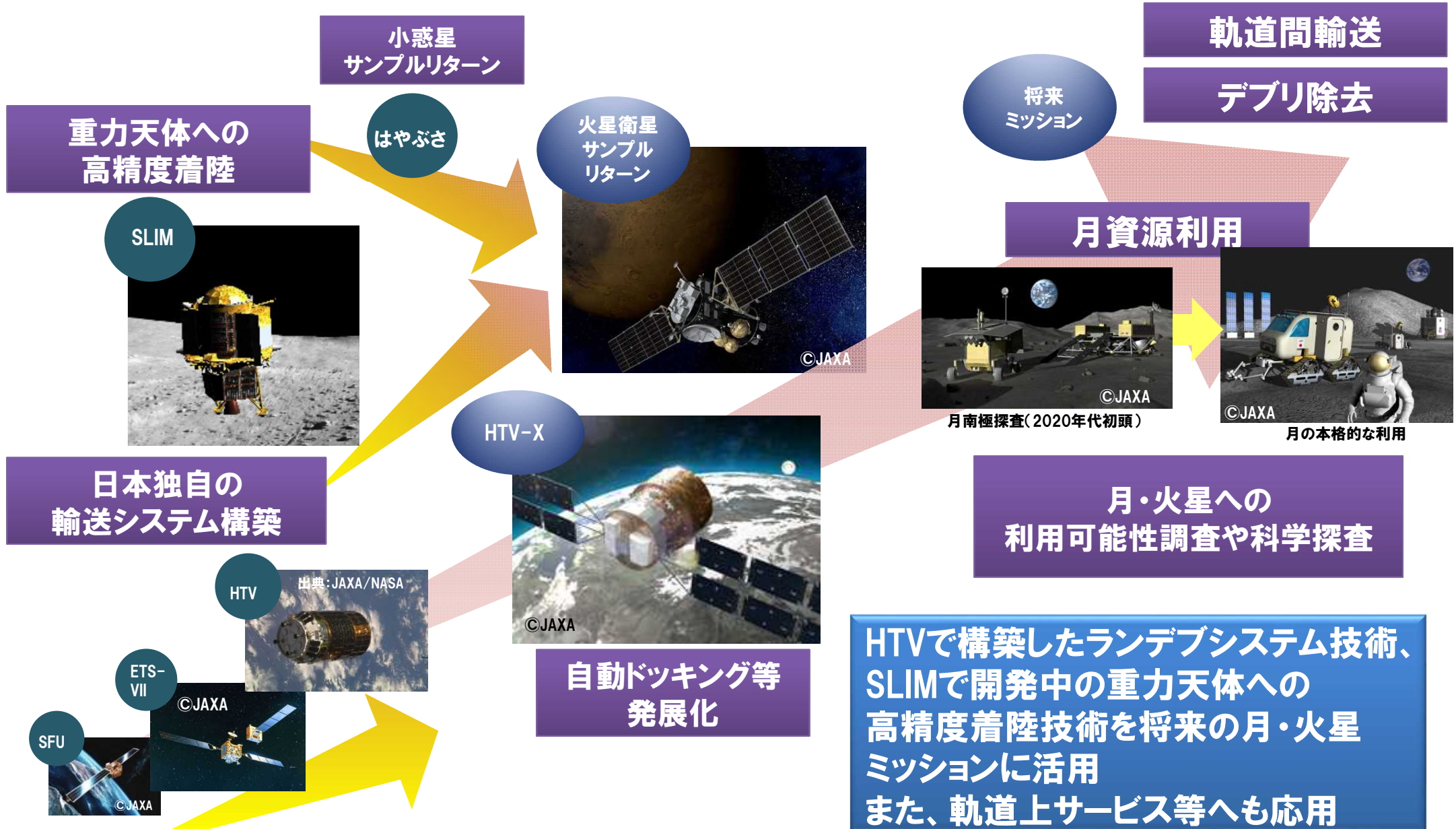
- NASA Safety Panelによる安全審査

■ 国際的な技術力アピール

- HTVのランデブ方式(Rバー接近、ロボットアームによる把持)を米国輸送機(シグナス、ドラゴン)が採用
- 米オービタルサイエンス社から、宇宙貨物輸送機「シグナス」用の近傍接近システム9機分を受注・納入
- 他国の宇宙機が失敗する中、唯一連続してミッションを成功

■ HTV量産はベースロードとして企業活動に大きく寄与

宇宙探査ミッションに対応した輸送機への発展



<課題>

- HTVは開発開始から20年、要素技術を実証したSFUやETS-VIIを考えれば30年を経過。SFUからHTVに至る開発を牽引した技術者の高齢化が進む一方、蓄積した技術を若手技術者へ伝承するためには、HTV量産機の製造と運用のみでは困難。
- SLIMやHTV-X設計・開発の開始は、若手技術者へ技術伝承するギリギリのタイミング。将来的にも、宇宙探査機の開発により、今まで培った航法誘導制御を中心とした技術の継承・発展が、我が国が世界に比肩する技術を維持・向上させるために必要。

<期待>

- SLIM、HTV-X、火星衛星サンプルリターンに続く探査計画の明確化。
- 国際宇宙探査における日本の役割・寄与を明確化し、必要な要素技術を抽出。要素技術開発、軌道上実証、実用機開発のステップにより技術を継承・発展。

まとめ

- HTVに結実したランデブ技術も初期段階から実用化迄、約30年を要した。
- SFUからHTVに至る開発成果、開発経験は製造メーカーの国際競争力向上に寄与。
 - 高信頼性システムの構成技術の習得(有人対応技術)
 - 様々な海外連携・協業スキームの獲得
 - ・ NASAとのシステム構築・運用に関わる協力(飛行運用、システム設計、安全性)
 - ・ 米国コンサルによる第三者設計検証によるNASA設計審査、安全審査の着実なクリア
 - 競争力のある搭載システムの確立(近傍通信システムの海外受注を達成)
- 今後の30年を見据え、航法誘導制御を中心とした世界に比肩する技術の継承・発展が必要。
 - 国際宇宙探査における日本の役割・寄与を明確化し、必要な要素技術を抽出
 - 要素技術開発、軌道上実証、実用機開発のステップにより技術を継承・発展

今後の宇宙探査においても、中長期を見据えたシーズ・ニーズ分析、段階的・体系的な技術開発、軌道上実証の継続、人材育成が重要

