

# HTV-X 自動ドッキング技術実証ミッション JAXA Docking Demonstration on HTV-X

## 開発の目的

ポストISSなどの有人ステーションへの効率的な物資補給において必須となる自動ドッキング技術の獲得を目指し、HTV-Xの技術実証ミッションフェーズを利用し、実証を行ないます。

1. HTV ランデブ技術を発展させた、ステーション搭乗員や地上からの操作が不要な自律型ドッキングシステムの開発
2. 国際標準（International Docking System Standard, IDSS）に準拠した、既製品と比較して軽量かつ低価格な国産ドッキングシステムの実現

## システム構成品の概要

### ドッキング機構搭載構造（DOCAN）

DOCKing mechanism Adaptive Node

ドッキング機構を支える円筒構造。各種ケーブルや機器を搭載する機能やHTV-Xで輸送・廃棄するカーゴとミッション機器の接触を防ぐ役割を持つ。

### ドッキング機構（JDS）

Japan Docking System

ISSなどの宇宙機とドッキングするための機構。衝突時の衝撃を吸収し、位置のずれを補正するソフトキャプチャシステム（SCS）と構造的な結合を行なうハードキャプチャシステム（HCS）を持つ。

### ドッキングモニタ装置（WLD）

Wireless LAN for Docking

ISSのターゲットを撮影するためのカメラ。DOCANの内部に搭載。撮影した映像は、Wi-Fi通信でISSにストリーミング伝送される。船内のクルーは、映像から、アプローチ中のHTV-Xの位置や姿勢を確認する。

### コントローラ・相対航法センサなど

ドッキングシステムに必要なミッション機器を搭載。ドッキング機構を制御するコントローラ、航法・誘導制御に必要なセンサ、通信機器、航法灯を搭載。

## ミッションの概要

ISSへの補給ミッションを終了しISSから離脱した後、実証ミッションフェーズに移行します。HTV-Xは、補給ミッションで結合していたポートとは別のポートに向けて接近し、自動ドッキング技術を実証します。

1. ISSの周囲400mのフライアラウンド
2. ISSターゲティング(ISSから約400m)
3. SCS伸展(ISSから10m)～最終接近

ISS離脱後、約400mの距離を保ったまま、ISSの周囲を飛行(フライアラウンド)し、天頂側に向かいます。

天頂側で停止し、相対航法センサなどのシステム機器を天頂側のドッキングポートへ向け、3軸制御を行ないながらISSに向かいます。

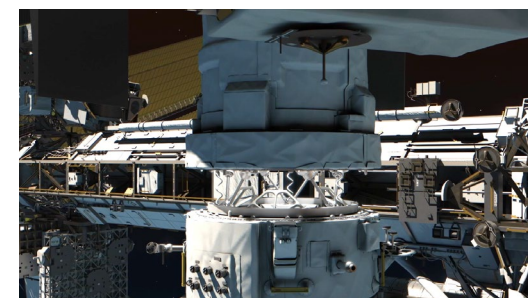
ソフトキャプチャシステム(SCS)を伸展させた後、6軸制御を行ないながら、約6cm/sでISSへ最終接近を開始します。



4. 姿勢制御停止(ISSから約30cm)～
5. ドッキング完了

HTV-Xの姿勢制御を停止し、そのままの速度でドッキングを開始します。

衝撃を吸収し位置のずれを補正したあと、SCSを引き込み、フックをかけて結合します。ドッキング完了です。



## システム構成機器の開発状況

### 測る

ISSとの相対位置を測定するセンサのひとつとして搭載される「フラッシュライダ」の性能確認のため、飛行場の滑走路を使った“長距離試験”と、筑波宇宙センターの試験設備「RDOTS」で、ISSへの最終接近を模擬した“近距離試験”を行いました。



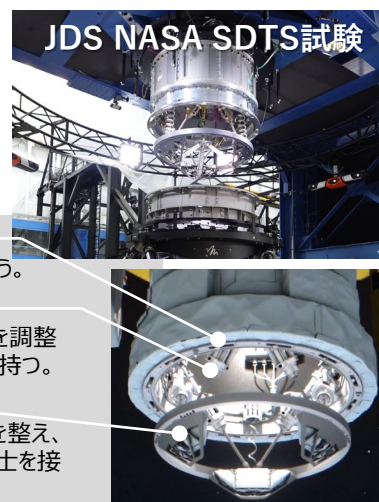
### つなげる

ISS側の動きを再現できる試験設備で、安全にドッキングができることを確認しました

フック機構（12式）ステーションとの構造的な結合を行う。

リニアアクチュエータ LA（6式）ドッキング時の衝撃を吸収し、長さを調整することで機体を正対させる機能を持つ。

ペタル&ラッチ（3式）ペタルでドッキング時の位置のずれを整え、ペタルに搭載されたラッチで機体同士を接続する機能を持つ。



### 視る

このカメラでISSに搭載されているターゲット（CDT）を撮影し、映像をISS船内に配信することで、クルーが機体の位置・姿勢を確認できます。太陽の明るさなど、軌道上のあらゆる日照条件を模擬した試験を行いました。



### 支える

ドッキング機構を搭載し、支えるDOCANの音響試験・静荷重試験では、ロケットの打上げ時の振動やドッキング時の衝撃からドッキング機構を守り支えるための機能を試験で確認しました

