

宇宙ステーション補給機 (HTV) 技術実証機の 国際宇宙ステーション (ISS) 離脱及び再突入結果について



2009年 11月4日

宇宙航空研究開発機構
理事 白木 邦明
HTVプロジェクトマネージャ 虎野吉彦



HTV技術実証機の運用概要

(日時は全て日本時間)

- 9月11日(金)午前2時01分46秒の H-IIBロケット試験機による打上げ後、9月18日(金)午前7時26分に、国際宇宙ステーション(ISS)に結合した。
- 9月25日(金)までに、HTVに搭載した曝露実験装置(HREP*1、SMILES*2)の「きぼう」曝露ポートへの取り付け、及び空の曝露パレットのHTVへの収納を完了した。
- 10月20日(火)までにすべての与圧カーゴ(約3.6トン)のISSへの搬出を完了し、10月29日(木)までに728kgの廃棄物資(別添1)と896kgの空ラック、併せて1,624kgをHTV与圧部に搬入した。
- 10月31日(土)午前0時02分に、宇宙ステーションロボットアーム(SSRMS)によりISSの第2接合部(ハーモニー)から取り外され、同日午前2時32分、SSRMSから放出された。
- 11月2日(月)午前5時53分に最終軌道離脱マヌーバを実施し、同日午前6時25分に大気圏に再突入し、所定の海域に落下したと推定される。



与圧カーゴの搬出作業の様子



ISSからの離脱の様子

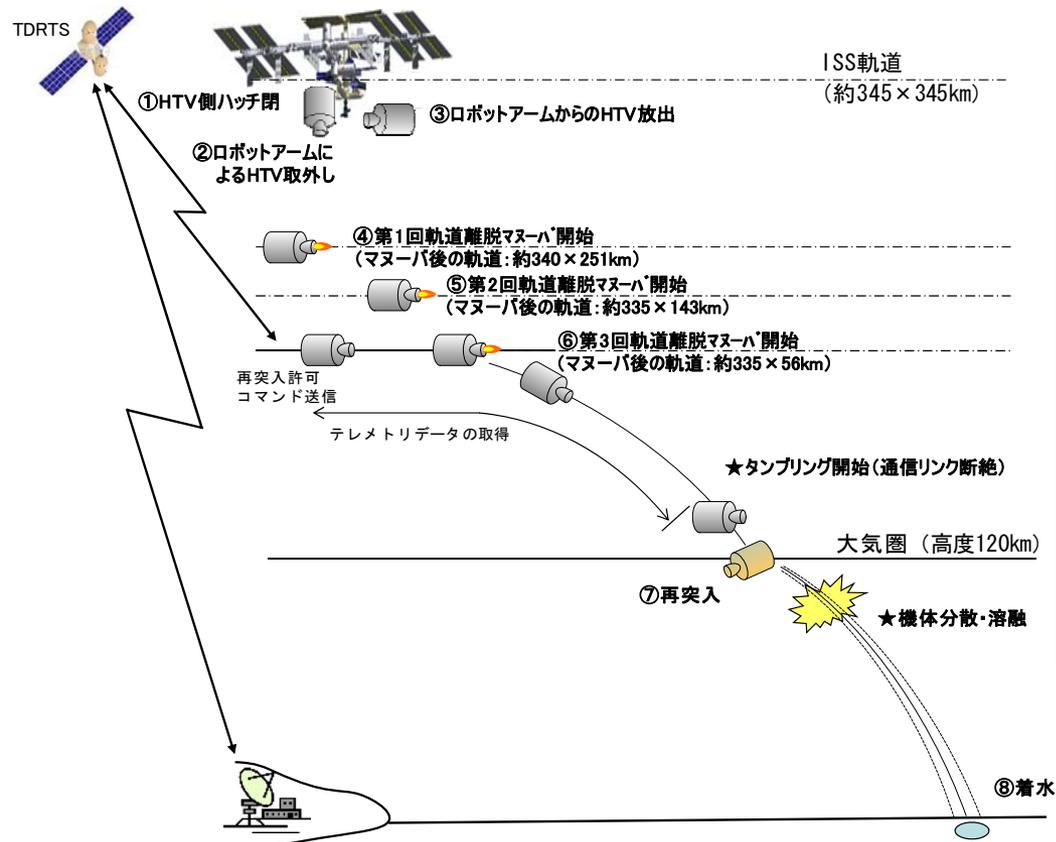
*1)沿岸海域用ハイパースペクトル画像装置及び大気圏／電離圏遠隔探査システム実験装置(NASA)

*2)超伝導サブミリ波リム放射サウンダ(JAXA/NICT)



HTV技術実証機 ISS離脱・再突入結果

(日時は全て日本時間)



再突入飛行結果

イベント実施結果

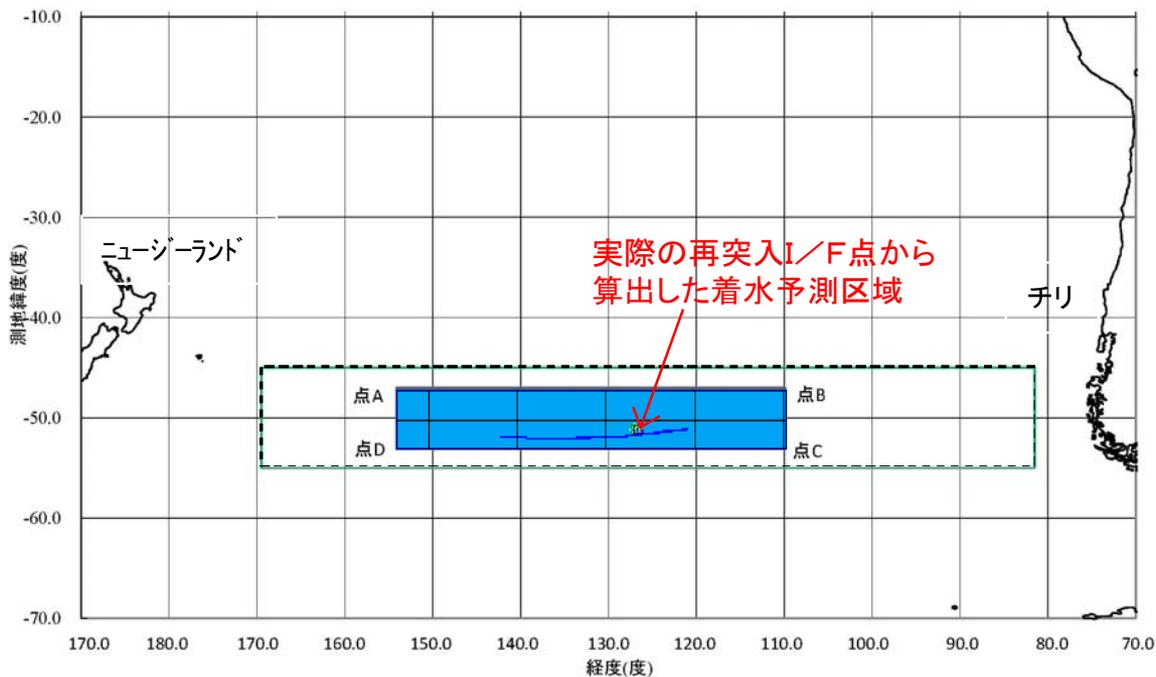
| イベント | 計画日時*1 | 実績 |
|------------------|----------------|----------------|
| ①HTVハッチ閉 | 10/30 2:00 | 10/30 2:32 |
| ②SSRMSによるHTV取り外し | 10/31 0:00 | 10/31 0:02 |
| ③SSRMSからのHTV放出 | 10/31 2:30 | 10/31 2:32 |
| ④第1回軌道離脱マヌーバ | 11/1 23:55 | 11/1 23:55 |
| ⑤第2回軌道離脱マヌーバ | 11/2 1:25 | 11/2 1:25 |
| ⑥第3回軌道離脱マヌーバ | 11/2 5:53 | 11/2 5:53 |
| ⑦再突入インタフェース点 | 11/2 6:25 | 11/2 6:25 |
| ⑧着水(推定) | 11/2 6:38~6:58 | 11/2 6:38~6:58 |

*1 スペースデブリ回避措置後の計画(p.5参照)





HTV技術実証機 ISS離脱・再突入結果(続き)



➤ 実際の再突入I/F点から算出した着水予想区域は、事前に計画(通報)していた着水予測区域の十分内側となっている。



: 事前通報時の
着水予測区域



: 着水予定区域

- A: 西経153.5度、南緯47度
- B: 西経109.5度、南緯47度
- C: 西経109.5度、南緯53度
- D: 西経153.5度、南緯53度

- 西経169.5度、南緯45度
- 西経 81.5度、南緯45度
- 西経 81.5度、南緯55度
- 西経169.5度、南緯55度





特記事項

(日時は全て日本時間)

- スペースデブリ(COSMOS 2421)がISSに接近することが判明し、HTVへの影響を評価した。その結果、HTV離脱後にアボートが発生した場合に、スペースデブリがHTVに衝突する可能性があることが判明したため、その回避措置として、HTVのISSからの離脱時刻を当初計画より90分程度(1周回程度)遅らせた。
- 11月1日9:00に3つのCPUのすべてがエラーとなる不具合が発生し、このままでは軌道離脱マヌーバに支障が出る事態となった。
復旧作業として、全てのCPUをリセットし、更に変数領域のデータ(航法誘導制御系)を再度設定し直して、20:45に復旧した。
詳細原因は引き続き調査中であるが、GPSシステムの時刻が週変わりのタイミングでリセットされた際に、差分GPS航法処理部にエラーが発生し、CPUが故障と診断されたものと推定している。



まとめ

- HTV1号機(技術実証機)は、計画通り安全に全てのミッションを完遂した(別添2参照)。今後は運用結果の詳細評価を行い、2号機以降への改善事項を明確にし、反映していく予定である。
- 今後も、現在計画されているHTVの打上げ・運用を着実に遂行し、国際宇宙ステーションへの物資補給に貢献するとともに、将来の有人宇宙活動に必須となる技術の蓄積を図っていく。



別添資料



別添1: 今回のHTVで廃棄した物資

| 廃棄品 | 代表的な物品 |
|-------------|--------------------------------------|
| NASAシステムラック | 搭乗員健康管理システム: CHeCS |
| 宇宙飛行士日用品 | 搭乗員排泄物、搭乗員仮寝床用毛布、水再生装置用バクテリアフィルタ、ゴミ箱 |
| 「きぼう」装置関係 | JEM補給ラック打上げ用フロントパネル |
| 実験関係 | 使用済みの実験用試料キット |
| フォーム材、バッグ類 | 打上げ梱包用フォーム材、クッション |



別添2： ミッションサクセスクライテリアと結果

| | ミッションサクセスクライテリア | 結果 | |
|-----------|---|-----|--|
| ミニマムサクセス | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 軌道間輸送の技術実証として、HTV技術実証機がISSにランデブ飛行し、ISSロボットアームで把持可能領域まで最終接近ができ、運用機の運用開始に支障がないことが確認できること。 | 達成 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ ISSにランデブ飛行し、ISSロボットアームで把持可能領域まで最終接近ができる事を実証し、運用機の運用開始に支障がないことを確認した。 |
| フルサクセス | <ul style="list-style-type: none"> ▶ HTV技術実証機がISSロボットアームにより把持された後、ISSとの結合ができること。 ▶ ISSと結合した後、与圧カーゴ及び曝露カーゴのISSへの移送ができること。 ▶ ISSからHTV技術実証機が分離・離脱した後、再突入させ、安全に洋上投棄ができること。 | 達成 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ ISSロボットアームにより把持された後、ISSとの結合を実証した。 ▶ 与圧カーゴ及び曝露カーゴのISSへの移送を完了した。 ▶ ISSから分離・離脱した後、再突入し、安全に洋上投棄を行った。 |
| エクストラサクセス | <p>フルサクセスに加え、以下のいずれかを達成すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 実運用結果に基づき、余剰能力を再配分し、運用機的能力向上の見通しが得られること。 ▶ 前提とする運用条件以外での運用実証等を通じて、運用機の運用の柔軟性を拡大できる見通しが得られること。 | 評価中 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 能力向上については評価中。 ▶ 仕様と異なる高度へのランデブ要求にも柔軟に対応することができまた係留期間を延長して廃棄品を搭載するなど、運用の柔軟性を拡大できる見通しを得た。 |