

# HTV搭載小型回収カプセル 大気圏再突入時フライトデータ速報 (機械環境)

WS16-P09

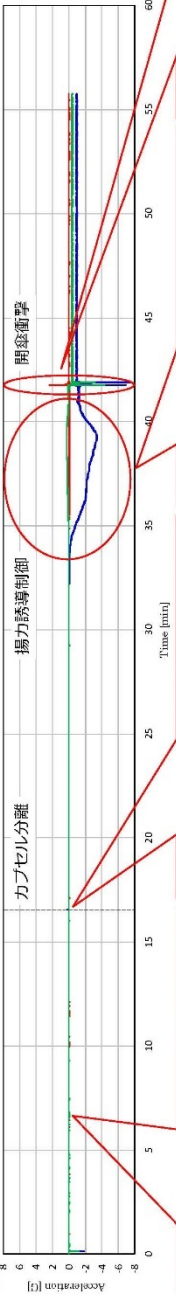
## 1. 背景

- 2018年11月11日、ISSを離脱したHTV7号機より分離された、「HTV搭載小型回収カプセル」は大気圏再突入後予定海域に無事着水し、**サンブル回収に成功**した。
- 大気圏再突入時のフライトデータも取得出来ており、事前に検討した**最大予測環境・試験時データ等とフライトデータを比較**することで、今後のISSからの大気圏再突入体の設計・開発、試験検証へのフィードバックを行うことが重要となる。
- 本資料では、速報として大気圏再突入時の加速度データ取得結果について報告する。またフライトデータと最大予測環境の比較から、条件設定の妥当性についても検証する。



地上試験機のHTV7号機  
カプセルの分離  
カプセルの再突入  
カプセルの回収

## 2. 大気圏再突入時 加速度時系列データ



カプセル

- HTV搭載、地球周回中(電源ON～)
- 分離約17分前にカプセル電源投入、計測開始。

HTVから分離(電源ONから約17分後)

- 緩分離されており、衝撃加速度はほとんど発生していない。



再突入(揚力誘導制御)(電源ONから約32分後～42分後)

- X軸負方向に最大約3.5Gの加速度が発生。

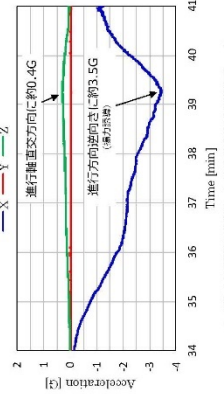


開傘衝撃(電源ONから約42分後)

- 最大約8Gの衝撃加速度が発生。その後回収まで地球重力が作用。

## 2.1 揚力誘導制御

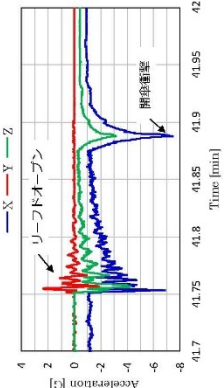
- 大気圏再突入時の揚力誘導制御中、カプセル進行方向逆向きに最大約**3.5G**、進行軸直方向に**約0.4G**の加速度が発生していた。
- 本カプセルの場合、弾道飛行で再突入すると**8～9G**程度の荷重倍数が発生し得るところ、揚力飛行により荷重倍数の低減(**4G以下**)を目標としており、フライトデータからこれが達成できていることを確認した。
- このことから、大気圏再突入におけるシステム構造の静荷重条件についても妥当であったと考えられる。



揚力誘導制御時の加速度時系列データ

## 2.2 パラシュート開傘

- リードオープンでカプセル進行方向逆向きに最大約**7G**、その後のパラシュート開傘時で最大約**8G**の衝撃加速度が発生していた(時系列ビーク参照)
- 高空落下試験等での実績から、マージンを確保し余裕としていた最大予測環境の設定は概ね妥当であったと考えられる。
- 周波数解析等の詳細解析結果を踏まえた上で、より多くの開傘試験データが蓄積されれば、予測精度の向上による開傘衝撃試験条件の緩和が期待出来ると考えられる。



開傘時の衝撃加速度

## 3. まとめ

- 「HTV搭載小型回収カプセル」の結果速報として、大気圏再突入時の加速度データ取得結果について報告した。フライトデータから、規定した静荷重及び開傘衝撃の最大予測環境条件は安全側(フライト環境)(最大予測環境)の設定であったことを確認した。また、今後データを蓄積することにより試験条件の緩和が期待出来ることを示した。
- 今後、周波数解析等フライトデータの詳細解析を行い、我が国におけるISSからの大気圏再突入体について、試験検証分野でも技術知見・Lessons Learnedの蓄積に努めていく。