

スペースシャトル・ディスカバリー号 (STS-114) の 飛行結果について

平成17年8月24日

宇宙航空研究開発機構

(説明者) 理事 飯田 尚志

内 容

1. STS-114ミッションの概要
2. 飛行結果について
3. 今後の予定

参考1. 打上げ前及び飛行中に起きた主なトラブルと
対処等

参考2. ミッション期間中の広報活動等

1. STS-114ミッションの概要

スペースシャトル・ディスカバリー号 (STS-114) は、7月26日 (火) 23時39分に打ち上げられ、約14日間の飛行期間中に、以下の作業を実施し、8月9日 (火) 21時11分無事地球に帰還した。

国際宇宙ステーション (ISS) の姿勢制御装置 (CMG: コントロールモーメントジャイロ) の交換や機器の取付け・回収

スペースシャトルの飛行をより安全にするために開発された種々の軌道上点検・修理技術等 [検査用延長ブーム (OBSS) による点検技術、耐熱タイル・RCC パネルの修理技術等] の確認

スペースシャトル初の軌道上修理 (タイル間の詰め物の除去) 等
ISSへの食料・消耗品などの物資補給

本ミッションにおいて、野口宇宙飛行士は、スペースシャトルの安全確認のため打上げ時の外部燃料タンクのビデオ撮影を行うとともに、3回の船外活動のリーダーとして、以下の作業を担当した。

軌道上でのシャトル熱防護材サンプルの修理試験

GPSアンテナの交換

CMGの交換

船外保管プラットフォームの取付け

材料曝露実験装置の取付け 等

(注: 以降時刻は日本時間)

2. 飛行結果について (1/8)

7月26日(火)打上げ(飛行一日目)

「ディスカバリー号」(STS-114)は、7月26日(火)23時39分フロリダ州ケネディ宇宙センター(KSC)から打ち上げられた。

打上げは、当初7月14日(木)の予定であったが、打上げ約2時間前に外部燃料タンクの液体水素枯渇センサ系統(4系統のうちの1つ)の不具合が発見され、NASAは打上げを延期し、試験・改修等の対策を行った。

JAXAは、NASAの行う会議(打上げ前ミッション・マネジメント・チーム会合等)への参加、情報収集を行い、打上げに向けて安全上問題の無いことを評価・確認した。

・打上げ時に撮影された映像等の分析から、以下のことが判明。

「ディスカバリー号」の機体表面の耐熱タイルの一部等に損傷が見られる。(NASAは、その後、軌道上での詳細検査や船外活動によるタイル間の詰め物の除去等を行い、ディスカバリー号の帰還には問題ないと判断。)

外部燃料タンク(ET)から、想定外の大きさの断熱材破片が剥離した。(NASAは、その後、映像から、この剥離がディスカバリー号の機体に損傷を与えていないことを確認。)



STS-114クルー



ディスカバリー号打上げ 3

2. 飛行結果について (2/8)

7月26日(火)打上げ(飛行1日目:続き)

ディスカバリー号に搭載したカメラ及び翼に取り付けたセンサにより、シャトルからの落下物等に関する情報を取得。野口宇宙飛行士は、スペースシャトルの安全確認のため打上げ時の外部燃料タンクのビデオ撮影を実施。



外部燃料タンクに搭載したカメラによる撮影

7月27日(水)(飛行2日目)

検査用延長ブーム(OBSS)により、ディスカバリー号機体表面の点検作業等を実施。



検査用延長ブームによるオービタの損傷点検

2. 飛行結果について (3/8)

7月28日(木)(飛行3日目)

国際宇宙ステーション(ISS)へのランデブー時にISSからディスカバリー号の熱防護システム(腹面)を撮影。

ISSとのドッキング(20時18分)後、ディスカバリー号のクルーがISSに入室(21時53分)。野口宇宙飛行士は、コリンズ船長に次いで2番目にISSに入室し、その後入室するクルーの撮影を担当。



ISSからのシャトルの損傷確認



ISSドッキング直前

7月29日(金)(飛行4日目)

ISSのロボットアームにより、多目的補給モジュールをISSに取付け(18時14分)。野口宇宙飛行士は、米国実験棟内のコンピュータにより、結合機構の操作(ボルト締め等)を実施。検査用延長ブームにより、オービタの詳細点検を実施。



多目的補給モジュールの取付け

2. 飛行結果について (4/8)

7月30日(土)(飛行5日目)

第1回船外活動(18時46分から翌1時36分まで延べ6時間50分)。野口宇宙飛行士は耐熱タイルの補修検証試験やGPSアンテナ交換等を実施。

ISSへの追加の物資補給等を行うため、NASAはドッキング期間を1日延長することを決定。



第1回船外活動
(野口宇宙飛行士)

7月31日(日)(飛行6日目)

ディスカバリー号で運んだ補給物資や機器をISS内に移送。



多目的補給モジュールで
運んだ物資

2. 飛行結果について (5/8)

8月 1日(月)(飛行7日目)

17時42分から翌0時56分にかけて(延べ7時間14分)、野口宇宙飛行士及びロビンソン宇宙飛行士が第2回船外活動を行い、ISSの姿勢制御用ジャイロの交換等を実施した。

NASAは、問題となっていたタイル間の詰め物の除去を、第3回船外活動で実施することを決定した。



第2回船外活動
(野口宇宙飛行士)

8月 2日(火)(飛行8日目)

ディスカバリー号及びISSクルー共同での記者会見が実施され、野口宇宙飛行士は、船外活動や宇宙ラーメンの感想などを語った。



共同記者会見

2. 飛行結果について (6/8)

8月 3日(水)(飛行9日目)

17時48分から23時49分(延べ6時間1分)にかけて、野口宇宙飛行士及びロビンソン宇宙飛行士が第3回船外活動を行い、船外保管プラットフォームや材料曝露実験装置の取付けを実施した。

また、スペースシャトル初の軌道上修理(タイル間の詰め物の除去)を実施した。



第3回船外活動(タイル間の詰め物の除去)

8月 4日(木)(飛行10日目)

軌道上(コリンズ船長、野口宇宙飛行士)と、地上(小泉総理大臣、中山文部科学大臣、中学生、毛利宇宙飛行士)との間で交信。野口宇宙飛行士は、地球の美しさ、自身の夢等について語った。NASAは、ディスカバリー号を現状のまま安全に帰還させられると判断した。



小泉総理大臣等との交信

2. 飛行結果について (7/8)

8月 5日(金)(飛行11日目)

ISSのロボットアームにより、多目的補給モジュールをISSから取り外し、ディスカバリー号に格納。野口宇宙飛行士は、結合機構の操作を実施。

また、オービタ腹面の点検に使用した検査用延長ブームも格納。



多目的補給モジュールの格納

8月 6日(土)(飛行12日目)

シャトル/ISS間のハッチを閉じる(14時14分)。

ディスカバリー号がISSより分離(アンドッキング)(16時24分)。



ISSから離れるシャトル

2. 飛行結果について (8/8)

8月 7日(日)(飛行13日目)
帰還に向け、キャビン内機材の収納等を実施。
クルー全員でインタビューを受けた。野口宇宙飛行士は、ISSにおける国際協力や船外活動等についての質問に答えた。



米国ネットワークによるインタビュー

8月 8日(月)(飛行14日目)
着陸を予定していたが、ケネディ宇宙センターの天候不良のため、翌日に着陸を延期。

8月 9日(火)(飛行15日目)
同日もケネディ宇宙センターの天候不良のため、第2帰還地であるカリフォルニア州エドワーズ空軍基地に21時11分無事着陸した。



着陸の様子

3. 今後の予定

- 野口宇宙飛行士を含むSTS-114ミッションのクルーは、着陸後6週間程度の期間、ミッション結果のNASA技術報告会に参加する予定。
- NASA技術報告会の終了後(9月下旬以降)、日本にて、野口宇宙飛行士を含むSTS-114クルーによるミッション報告会等を開催する予定。
- 現地時間8月18日(木)、NASAは、次のスペースシャトル(STS-121)の打上げ目標日を、来年3月4日以降(最も早い場合)と発表した。

参考1. 打上げ前及び飛行中に起きた主なトラブルと対処等(1/2)

以下のトラブル等について、JAXAは、NASA の行う会議(ミッション・マネジメント・チーム会合等)への参加や情報収集を行い、安全上問題ないことを確認した。

タイトル	事象	NASAの対処等
液体水素枯 渇センサ系統 の不具合	7月14日(木)の打上げに向けたカウントダウン時に、外部燃料タンク液体水素タンク内にある液体水素枯渇センサの健全性確認を行ったところ、四系統の内、一系統で不具合が発生した。(WETの状態では模擬DRY信号を入力しても一系統はDRY表示にならなかった。)	<p>NASAは以下の作業を実施した。</p> <p>常温状態において実機に対し実施可能な試験はすべて実施し、その結果明らかになった接地不良箇所の改修を行った。</p> <p>解析によって原因になりうると推定された電磁干渉について常温下では問題ないことを確認した。</p> <p>また、実際の燃料充填時にセンサの健全性確認を行い以下の基準で打上げのGo/No Go判断を行うこととした。</p> <p>全てのセンサ系統が正常に動作すればGo。</p> <p>先の燃料枯渇センサ系統の故障と異なる事象が生じた場合には、No Go。</p> <p>先の燃料枯渇センサ系統の故障が再現し、当該センサ系統固有の故障であると確認された場合は、残り3センサ系統のみでGo。</p>
耐熱タイルの 一部等の損 傷	打上げ時に撮影された映像等の分析結果から、ディスカバリー号腹面にある耐熱タイルの一部等に損傷が確認された。	<ul style="list-style-type: none"> •耐熱タイルの損傷について、NASAは、検査用延長ブームを用いた詳細な検査を行い、損傷が軽微であること、また、帰還に際し熱的な問題はないことを確認した。 •RCCパネルの黒点について、NASAは、検査用延長ブームを用いた詳細な検査(3次元)を行い、表面のシリコンカーバイドの層に損傷がなく、帰還に問題がないことを確認した。 •タイル間の詰め物の突出について、NASAは、再突入時における突出部後方のタイルの温度上昇について熱解析を実施し、そのままの状態では温度上昇が許容範囲内に収まることを確認できなかった。このため、第三回船外活動において詰め物を手で取り除いた。

参考1. 打上げ前及び飛行中に起きた主なトラブルと対処等(2/2)

タイトル	事象	NASAの対処等
外部燃料タンクの断熱材の剥離	<p>打上げ時に撮影された映像等の分析から、外部燃料タンクの以下の箇所等から断熱材が落下したことが確認された。</p> <ul style="list-style-type: none"> - 液体水素空力負荷ランプ - バイポッド周辺タンク平坦部の断熱材 	<ul style="list-style-type: none"> • NASAは、これら剥離した断熱材について、画像解析等により、「ディスカバリー号」の機体に帰還不能となる損傷は与えていないと判断した。 • 但し、断熱材の剥離は、「コロンビア号」事故を踏まえ、飛行再開に向け対策が行われた箇所も含まれていたことを受け、NASAは、次のように発表した。 <ul style="list-style-type: none"> - 外部燃料タンク断熱材の剥離防止対策が不十分であった。 - 剥離防止について、その解決策を実施してから、次のスペースシャトルの飛行を行う。 • NASAは対策チームを設置し、原因の特定、対策の検討を実施中。
耐熱ブランケットの一部外れ	<p>スペースシャトル機体の左側窓下の耐熱ブランケットの一部が外れかけていることが発見された。</p>	<p>NASAは、以下の解析等を実施し、現状のまま帰還できると判断した。</p> <ul style="list-style-type: none"> - 当該ブランケットが剥離した場合の熱解析を実施し、熱的に問題ないと判断した。 - 当該ブランケットが剥離した場合の機体への衝突の影響を評価するため、打上げ及び帰還を模擬した風洞試験を実施した。この結果、ブランケットは、表面生地端部の剥がれ、表面生地に施したコーティングの一部剥がれが見られ、中綿も含めばらばらに飛散し、表面生地全部が一体となって剥離しないことを確認した。

参考2 . ミッション期間中の主な広報活動等

- **VIPコール**
 - 8月4日(水)18時19分から約12分間実施
 - 軌道上のコリンス船長、野口宇宙飛行士と、小泉総理大臣、中山文部科学大臣、7人の中学生が交信。司会は、毛利宇宙飛行士。
- **都内街頭大画面ビジョンでの打上げライブ中継等**
 - 7月26日(火):打上げのライブ中継(新宿)
 - 7月30日(土)・31日(日):打上げ映像(録画)、8月5日(金)~7日(日):打上げ及び船外活動の映像(録画)の放映(新宿及び銀座)
- **JAXA-i(東京・丸の内)での広報活動**
 - 展示、NASAテレビ放映等
- **記者会見**
 - 打上げ後、間宮副理事長による記者会見を実施(ケネディ宇宙センター)
 - 着陸後、立川理事長による記者会見を実施(ケネディ宇宙センター)
 - 8月23日(火)野口飛行士による記者会見(TV会議)を実施
- **記者説明会**
 - 打上げ以降着陸まで、随時(ほぼ毎日)記者説明会を実施

