

スペースシャトル・ディスカバリー号 (STS-114) の 打上げ及び運用状況について (報告)

平成17年8月3日

宇宙航空研究開発機構

内 容

- 1．打上げ状況について
- 2．運用状況について
- 3．今後の主要イベントについて

参考1．機体表面の状況について

参考2．外部燃料タンク断熱材の剥離について

1. 打上げ状況について (1/3)

- 野口宇宙飛行士が搭乗するスペースシャトル「ディスカバリー号」(STS-114)は、日本時間7月26日(火)午後11時39分 [米国東部夏時間同日午前10時39分] フロリダ州NASAケネディ宇宙センター(KSC)から打ち上げられた。

打上げは、当初日本時間7月14日(木)の予定であったが、打上げ約2時間前の機能点検時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、打上げが延期されていた。

7月26日の打上げにおいては、上記センサ系統は全て良好に作動した。



STS-114クルー



ディスカバリー号打上げ

1. 打上げ状況について (2/3)

打上げ時に撮影された映像等の分析から、以下のことが判明した。

「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。(参考1)

外部燃料タンク(ET)から、断熱材の破片が剥離した。
(参考2)

【機体表面の損傷について】

NASAは、以下の点を除き帰還に問題はないと判断している。

タイル間の詰め物の突出については、日本時間8月3日(水)第3回船外活動により削除することとした(ロビンソン宇宙飛行士が実施予定)。
窓近傍の耐熱ブランケットの帰還への影響の解析結果については、最終確認が日本時間8月5日(金)迄に行われる予定。

1. 打上げ状況について (3/3)

【外部燃料タンクの断熱材剥離について】

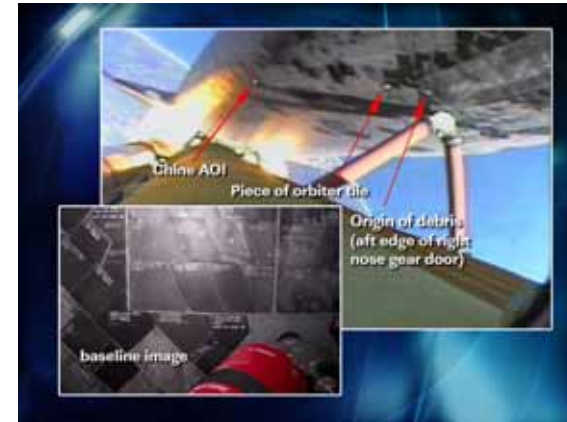
- NASAは、これら剥離した断熱材について「ディスカバリー号」の機体に帰還不能となる損傷は与えていないと判断した。
- 但し、断熱材の剥離は「コロンビア号」事故を踏まえ、飛行再開に向け対策が行われた箇所も含まれていたことを受け、NASAは、次のように発表した。

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。
- 今後NASAは対策チームを設置し、原因の特定、対策の検討を実施する。

2. 運用状況について (1/4)

7月26日(火)(飛行1日目)

- スペースシャトル構成要素に搭載したカメラ及び翼に取り付けたインパクトセンサにより、シャトルのデブリに関する情報を取得。



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)

- 検査用延長ブームによるオービタ点検作業等を実施。



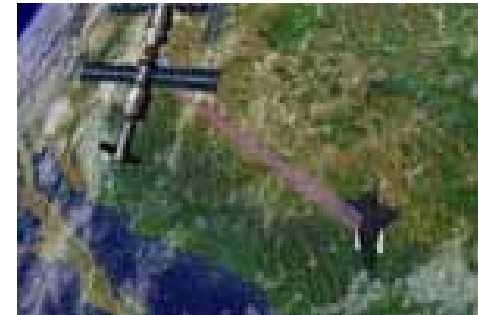
検査用延長ブームによるオービタの損傷点検

注:時刻は日本時間

2. 運用状況について (2/4)

7月28日(木)(飛行3日目)

- ISSへのランデブー時に、ISS下方約180mの地点でシャトルを360度回転させ(機首上げ方向)、ISSからシャトルの熱防護システムの全体撮影を実施。
- ISSとのドッキング(20時18分)後、シャトルクルーがISSに入室(21時53分)。



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、結合機構の操作を実施。
- 21時40分から翌0時20分にかけて検査用延長ブームにより、オービタ底面6箇所の詳細点検を実施。
- 翌0時12分に多目的補給モジュールのハッチ開、その後入室。



多目的補給モジュールの取付け

注:時刻は日本時間

2. 運用状況について (3/4)

7月30日(土)(飛行5日目)

- 18時46分から翌1時36分(延べ6時間50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1回船外活動を行い、耐熱材料の補修検証試験やGPSアンテナ交換等を実施した。
- 検査用延長ブームを用いて、左翼RCCパネルの詳細点検を実施した。



第1回船外活動
(野口宇宙飛行士)

7月31日(日)(飛行6日目)

- STS-114のクルーは、ISSクルーと共に、多目的補給モジュールで運んだ補給物資や機器をISS内に移送する作業を実施した。
- 野口飛行士とロビンソン飛行士は、第1回船外活動の後作業及び第2回船外活動の準備作業を実施した。



多目的補給モジュールで
運んだ物資

注:時刻は日本時間

2. 運用状況について (4/4)

8月 1日(月)(飛行7日目)

- 17時42分から翌0時56分(延べ7時間14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2回船外活動を行い、姿勢制御用ジャイロの交換等を実施した。



第2回船外活動
(野口宇宙飛行士)

8月 2日(火)(飛行8日目)

- シャトル及び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、宇宙ラーメン、EVAの感想、伝えたいメッセージ等の回答を実施。



共同記者会見

注:時刻は日本時間

3. 今後の主要イベントについて

実施予定日(飛行日)	実施予定時刻	主要イベント
8月 3日(水)(飛行9日目)	17:14 ~ 翌日0:04	第3回船外活動:タイル間の詰め物の除去作業、軌道上保管プラットフォーム(EPS-2)取付け等
	14:39	シャトルミッドデッキでのRCC補修検証試験
8月 4日(木)(飛行10日目)	18:19 ~ 18:39	VIPコール(コリンズ、野口両飛行士)
		シャトルからISSへの水・酸素移送、ISSからシャトルへの不要品移送[追加作業]
8月 5日(金)(飛行11日目)	19:24 ~ 20:34	多目的補給モジュールをISSロボットアームによりISSから取り外し、シャトルカーゴベイに格納
8月 6日(土)(飛行12日目)	16:22	ISSより分離(アンドッキング)
8月 7日(日)(飛行13日目)		シャトルキャビン内整理
	22:19	Kuバンドアンテナ格納
8月 8日(月)(飛行14日目)	16:35	軌道離脱
	17:37	着陸

STS-114船外活動概要

第1回EVA	第2回EVA	第3回EVA
➢ 熱防護システム (TPS) の修理試験 ➢ GPSアンテナ#2の交換 ➢ 船外保管プラットフォーム2 (ESP-2) の取り付け準備 ➢ コントロール・モーメント・ジャイロ (CMG) -2の復旧作業、CMG-1の交換作業の準備 ➢ 米国の材料曝露実験装置 (MISSE#1、#2) の回収 (第3回EVA分作業を前倒し実施) TPS修理試験用試料 RCC Porosity Sample (NOAX) RCC OML Restoration Sample (NOAX) PGT Tile Sample (EWA) Adhesion Tile Sample (EWA) RCC OBSS Scan Sample GPSアンテナ	➢ CMG-1の交換 ・故障したCMGのISSからの取り外し ・故障したCMGのシャトルへの運搬 ・新しいCMGのシャトルからの取り外し、及びISSへの運搬 ・新しいCMGのISSへの取り付け 野口 SSRMS CMG-1 (故障したCMG: 0102)	➢ ESP-2の取付け ➢ ESP-2の軌道上取外し可能型グラブル・フィクスチャ (FRGF) の取り外し ➢ 米国の材料曝露実験装置 (MISSE) の設置 ➢ <u>ISS放熱ラジエータ回転機構用コントローラ (RJMC) の回収</u> [追加] ➢ <u>Gap Filler除去作業</u> [追加] ESP-2 Gap Filler

タイル間詰め物の突出の修理手順の地上検証



引き抜き手順の検証



切断手順の検証

参考1．機体表面の状況について (1/7)

NASAは、打上げ時の状態監視及び軌道上検査の結果、安全な帰還のために検討が必要な損傷を以下の事象・箇所に絞り込み、詳細検査を実施した。

NASAは、その他の損傷箇所は、損傷の位置・大きさ等から、詳細検査は不要で、そのまま帰還可能と判断した。

(1) オービタ底面の損傷(全体概要を図1に示す。)

前脚ドアタイル(図2)

- 2枚のタイルにわたり、剥離が生じている。
- 損傷は1.8(長さ)×7.8(幅)×0.8(深さ)センチ。
- NASAは、タイルの損傷が浅いため熱的に問題なく、帰還に支障はないと判断。

前底部のタイル間の詰め物の突出(図3、図4)

- 2箇所の突出が発見された。
- 突出の最大値は、それぞれ2.3センチ、2.8センチ。
- NASAは、再突入時に問題となる突出部の後方の温度上昇について、熱解析を実施中。
- 3回目のEVAで突出を除去する手順を設定した。

参考1．機体表面の状況について (2/7)

(2) 左翼RCCの黒点

- NASAは、翼前縁に設置されたインパクトセンサと検査用延長ブームのデータを分析。特に左翼のRCCパネル7箇所(図5)を検査用延長ブームにより詳細検査(3次元)し、付着物であると確認し、問題ないと判断。

(3) 耐熱ブランケット(図6)

- 当該ブランケットが剥離した場合の熱解析を実施し、NASAは、熱的には問題ないと判断。
- NASAは、当該ブランケットが帰還時に剥離した場合のオービタへの衝突の影響を評価し、問題がないことを確認中。

参考1. 機体表面の状況について (3/7)

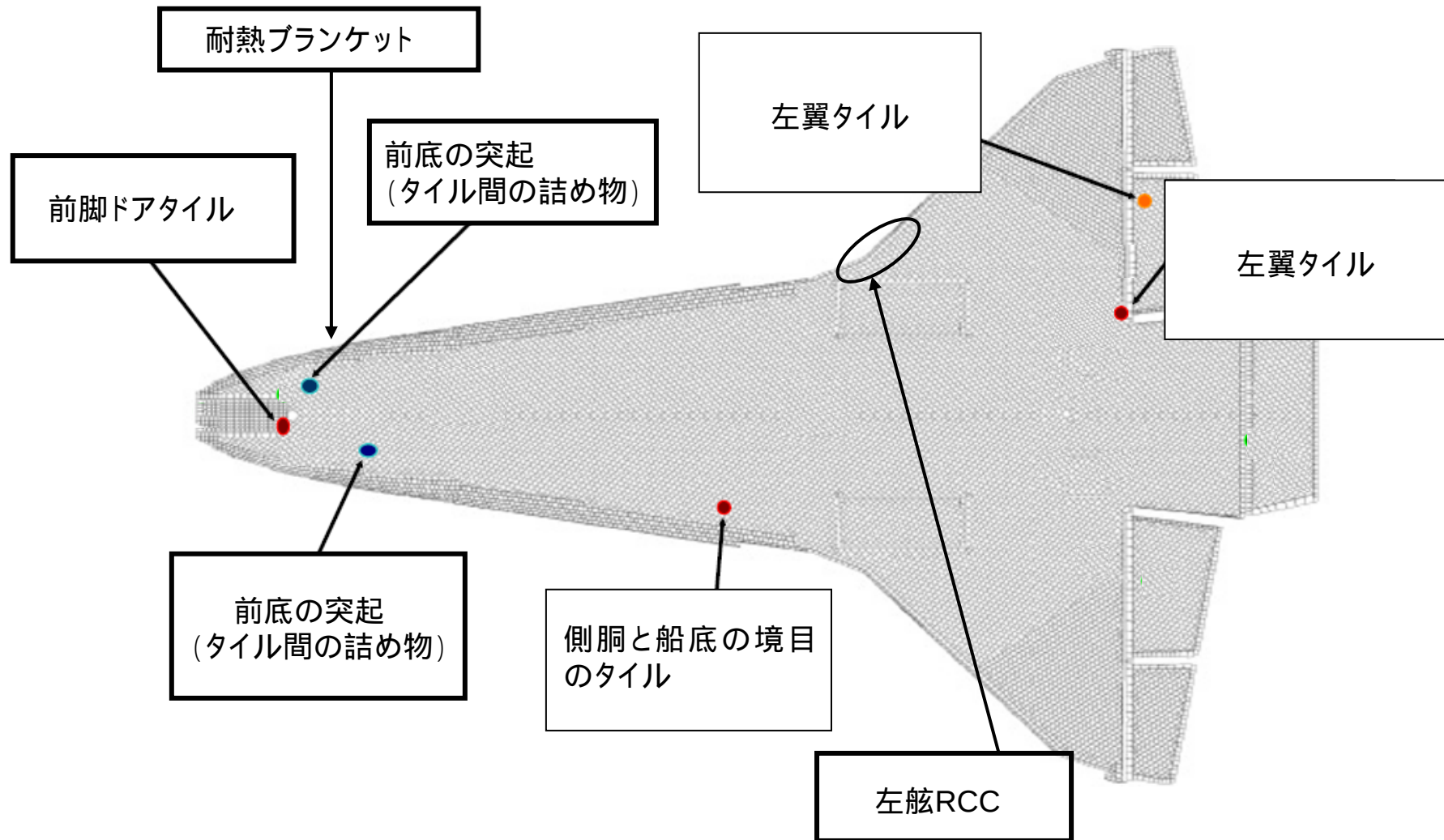


図1. オービタの主要損傷箇所

(注) については次頁以降に画像を示す。

参考1. 機体表面の状況について (4/7)

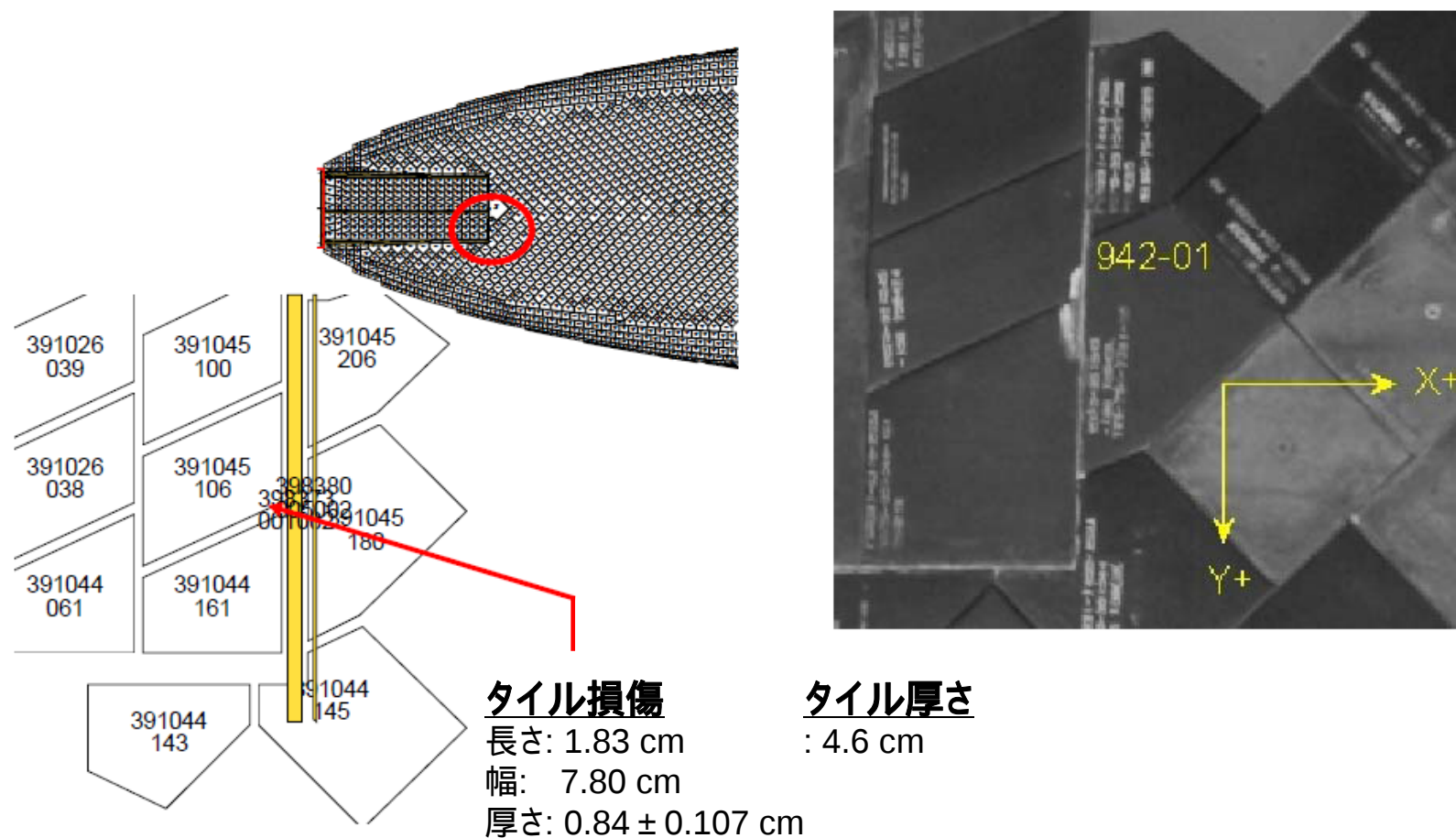


図2. 前脚ドアタイル

参考1. 機体表面の状況について (5/7)

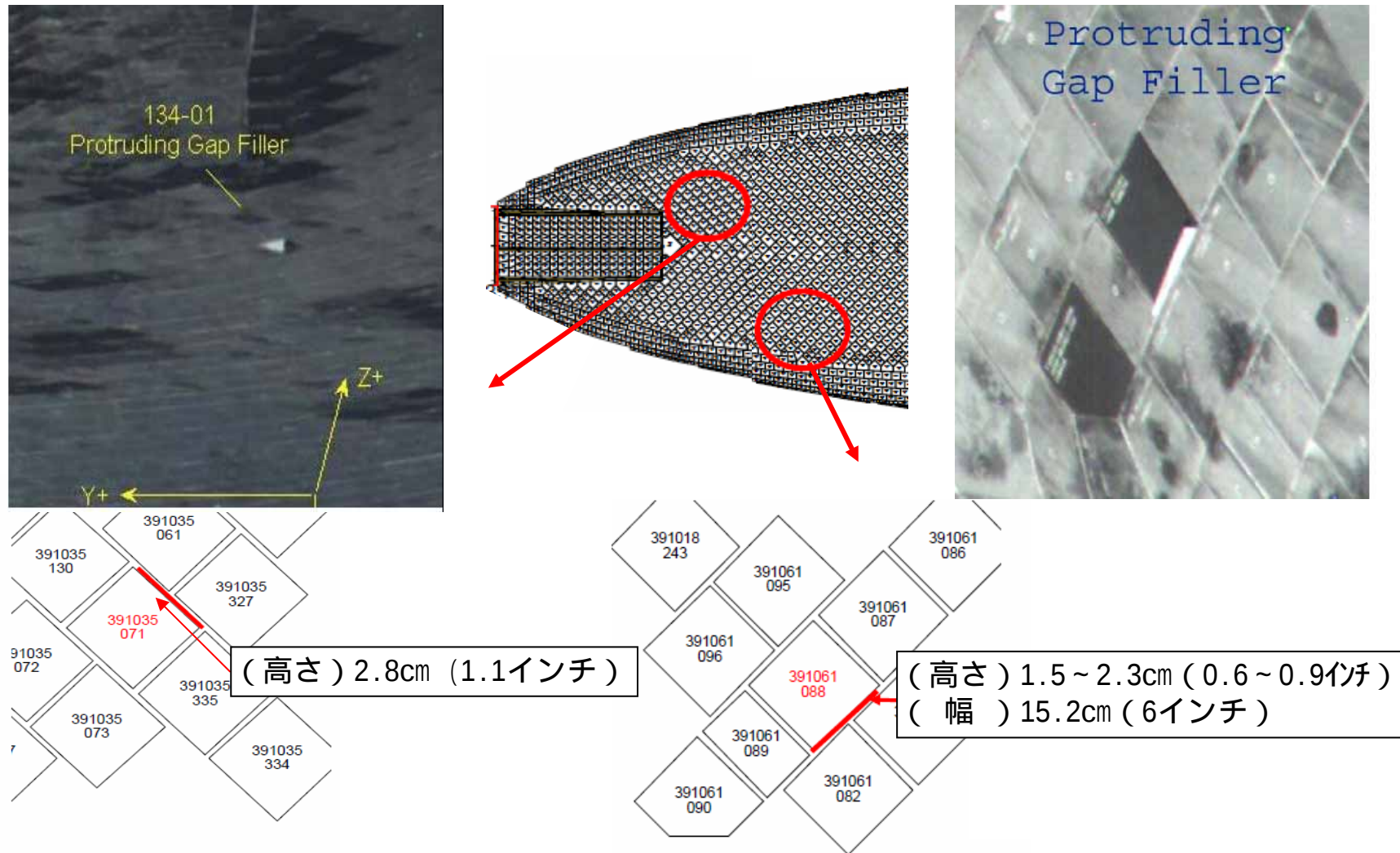


図3. 前底部のタイル間の詰め物の突出

参考1. 機体表面の状況について (6/7)

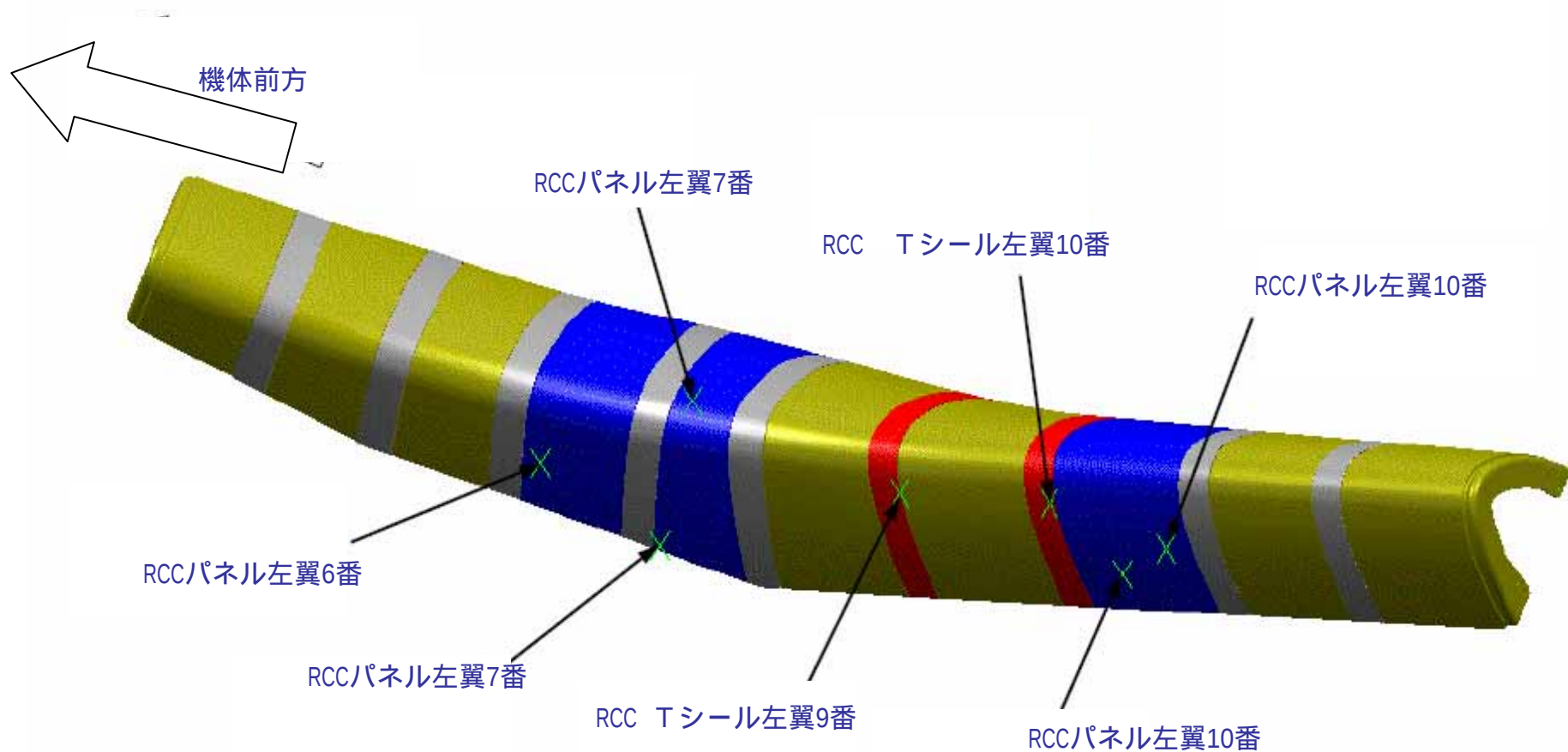


図4. 左翼 RCCの黒点

参考1. 機体表面の状況について (7/7)

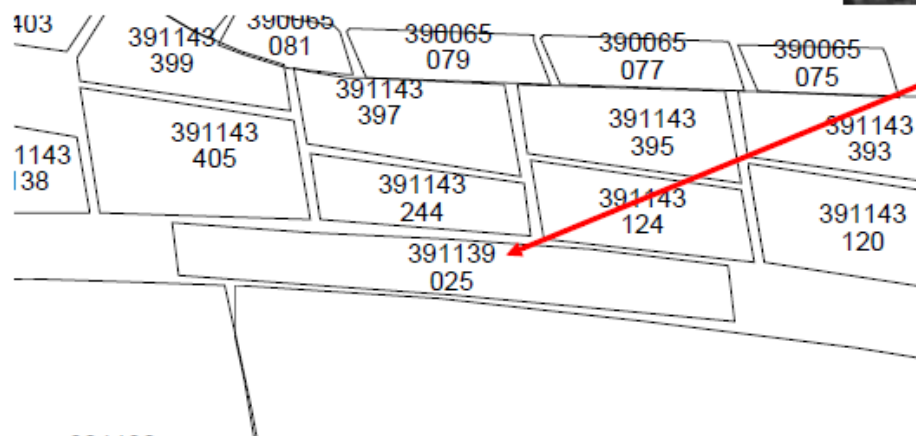
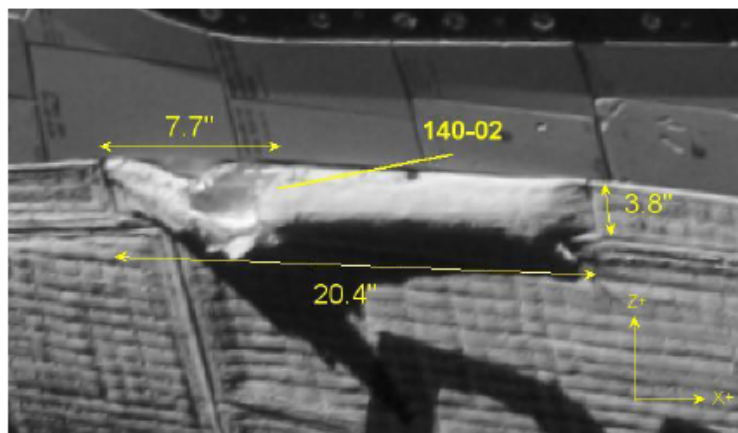
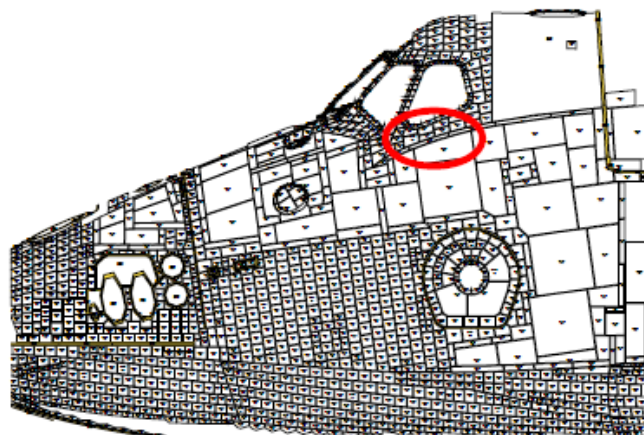


図5. 耐熱ブランケット

参考2．外部燃料タンク断熱材の剥離について（1/2）

- 打上げ時に撮影された映像（外部燃料タンクに搭載されたカメラ等）の解析の結果、以下の箇所等から断熱材が落下したことが確認された。（図1参照）

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

- NASAは、この断熱材の剥離は、次の通り「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。

空力負荷ランプ部から剥離した断熱材は、映像の分析から機体には衝突していないことを確認。

バイポッド部からの断熱材の剥離は、「ディスカバリー号」が空気の薄い高空を飛行している際に発生したため、断熱材と機体の速度差は大きくなり、断熱材が機体に衝突したとしても問題はない。

参考2．外部燃料タンク断熱材の剥離について (2/2)

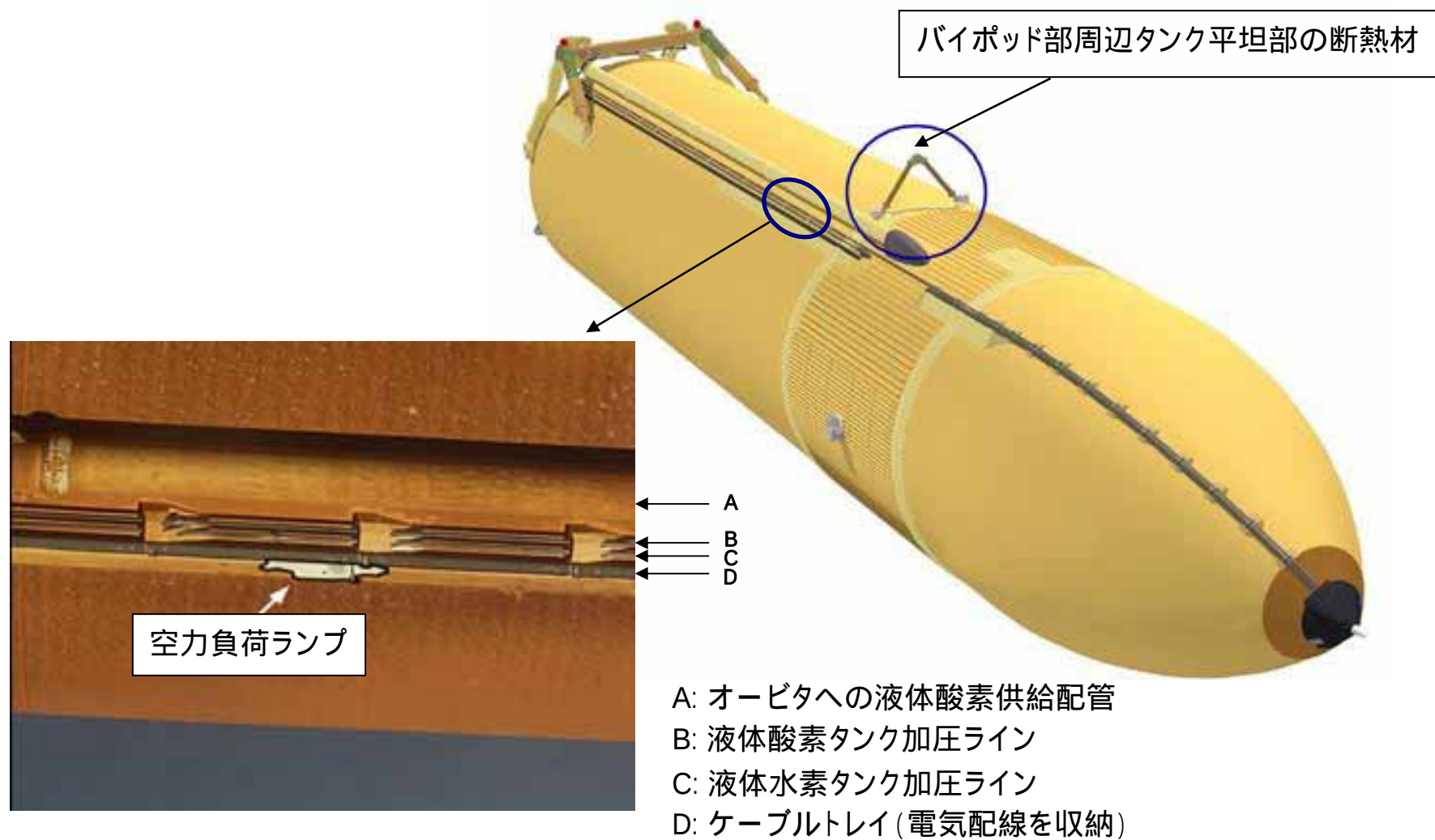


図1．外部燃料タンク断熱材の主な剥離箇所