

STS-134 (ULF6) ミッション概要



宇宙航空研究開発機構

2011/5/13 改訂版

2011/5/11 初版

目次



1. ミッションの目的・特徴
2. 飛行計画
3. 搭載品
4. ミッション概要
5. フライトスケジュール
6. 第27/28次長期滞在期間中の主要イベント
7. JAXA関連(打上げ/回収)

Backup Charts

1. ミッションの目的・特徴



- 世界16ヶ国が共同で開発し、ISS最大の実験装置となるAMS-02(Alpha Magnetic Spectrometer-02)を運んでISSのトラスに設置します。
- 4基目で最後となる曝露補給キャリアELC-3を運ぶ他、シャトルのOBSSをISSのトラスに残していきます。
- 次期有人宇宙船の自動ランデブー装置をテストするため、ISSから分離した後、ISSに再接近する試験を行います。
- 今回がエンデバー号の最後のフライトとなります (P55参照)

2. 飛行計画



項 目	計 画		
STSミッション番号	STS-134(通算134回目のスペースシャトルフライト)		
ISS組立フライト番号	ULF6 (スペースシャトルによる36回目のISSフライト)		
オービタ名称	エンデバー号 (OV-105) (エンデバー号としては25回目の飛行)		
打上げ日時	2011年 5月16日 午後 9時 56分 (日本時間) 2011年 5月16日 午前 8時 56分 (米国東部夏時間) 打上げ可能時間帯は5分間 (5/16~5/20, 5/22~5/26が打上げ可能な期間)		
打上げ場所	フロリダ州NASAケネディ宇宙センター(KSC)39A発射台	飛行期間	約16日間(ドッキング期間11日間)
搭乗員	コマンダー : マーク・ケリー MS2 : ロベルト・ビッターリ パイロット : グレゴリー・H.ジョンソン MS3 : アンドリュー・フォイステル MS1 : マイケル・フィンク MS4 : グレゴリー・シャミツフ		
軌道	軌道投入高度: 約226 km ランデブ高度: 約350km 軌道傾斜角: 51.6度		
帰還予定日	2011年 6月 1日 午後 3時32分頃 (日本時間) 2011年 6月 1日 午前 2時32分頃 (米国東部夏時間)		
帰還予定場所	主帰還地 : フロリダ州NASAケネディ宇宙センター(KSC) 代替帰還地 : カリフォルニア州エドワーズ空軍基地内NASAドライデン飛行研究センター(DFRC) ニューメキシコ州ホワイトサンズ宇宙基地		
主搭載品	【貨物室】AMS-02、エクспレス補給キャリア3(ELC-3) 【ミッドデッキ】補給物資、実験機材など。 帰還時はISSの故障した機器や不要品などを回収。		

2. 飛行計画(続き)



STS-134ミッションクルー



船長 (Commander)

マーク・ケリー (Mark E. Kelly)

1964年、ニュージャージー州生まれ。米海軍大佐。
STS-108(UF-1)とSTS-121(ULF-1.1)でパイロットとして飛行、STS-124(1J)でコマンダーとして飛行。今回が4回目の飛行。
2011年1月にアリゾナ州で起きた銃乱射事件で頭部に弾丸を受けた民主党下院議員ガブリエル・ギフォーズは彼の妻。



パイロット (Pilot)

グレゴリー・H.ジョンソン (Gregory H. Johnson)

1962年、イギリス生まれ。米空軍大佐。
STS-123(1J/A)でパイロットを務めた。今回が2回目の飛行。

注: NASAの宇宙飛行士室にはグレゴリー・ジョンソンは2人いるためミドルネームで区別する必要がある。あるいは愛称「Box」で呼ぶことで区別。



ミッション・スペシャリスト (MS) 1

マイケル・フィンク (Michael Fincke)

ペンシルベニア州出身。
2004年に第9次長期滞在クルーとしてISSに滞在、第18次長期滞在ではISSコマンダーを務めた。宇宙滞在期間は合計365日間。今回が3回目の飛行。現在、ペギー・ウィットソンが持つ米国人の通算宇宙滞在記録(376日間)を飛行12日目に越える予定。



MS2

ロベルト・ビットーリ (Roberto Vittori)

1964年、イタリア生まれ。イタリア空軍大佐。
ESA宇宙飛行士。
2002年と2005年にソユーズ宇宙船でISSを2回短期訪問。
今回が3回目の飛行。



MS3

アンドリュー・フォイステル (Andrew J. Feustel)

ミシガン州生まれ。
STS-125(ハッブル宇宙望遠鏡のサービスミッション4)で初飛行。今回が2回目の飛行。



MS4

グレゴリー・シャミトフ (Gregory E. Chamitoff)

1962年、カナダ モントリオール生まれ。
STS-124(1J)でISSに運ばれ、第17/18次長期滞在クルーとしてISSに179日間滞在し、STS-126(ULF-2)で帰還。
今回が2回目の飛行。

※MS (Mission Specialist) : 搭乗運用技術者

2. 飛行計画(続き)



飛行日	主な作業予定
1日目	打上げ/軌道投入、ペイロードベイ(貨物室)ドアオープン、外部燃料タンク(ET)の画像と翼前縁センサデータの地上への送信、スペースシャトルのロボットアーム(SRMS)の起動、ランデブ用軌道制御など
2日目	ペイロードベイ(貨物室)内の点検、OBSSを使用したTPSの損傷点検、宇宙服の点検、ドッキング機器の準備、ランデブ用軌道制御など
3日目	ISSからのスペースシャトルのTPSの撮影(R-bar ピッチ・マヌーバ)、ISSとのドッキング/入室、ELC-3のISSへの設置など
4日目	AMS-02のISSへの設置、広報(PAO)イベント、第1回船外活動準備など
5日目	第1回船外活動 (米国の材料曝露実験装置の交換、P6トラスの能動式熱制御系へのアンモニアの充填準備)など
6日目	OBSSのSRMSへのハンドオーバー、自由時間、PAOイベント、第2回船外活動準備など
7日目	第2回船外活動 (P6トラスの能動式熱制御系へのアンモニアの充填、左舷SARJの潤滑作業など)

注: 打上げ延期中にミッション期間を2日間延長することが決まりました

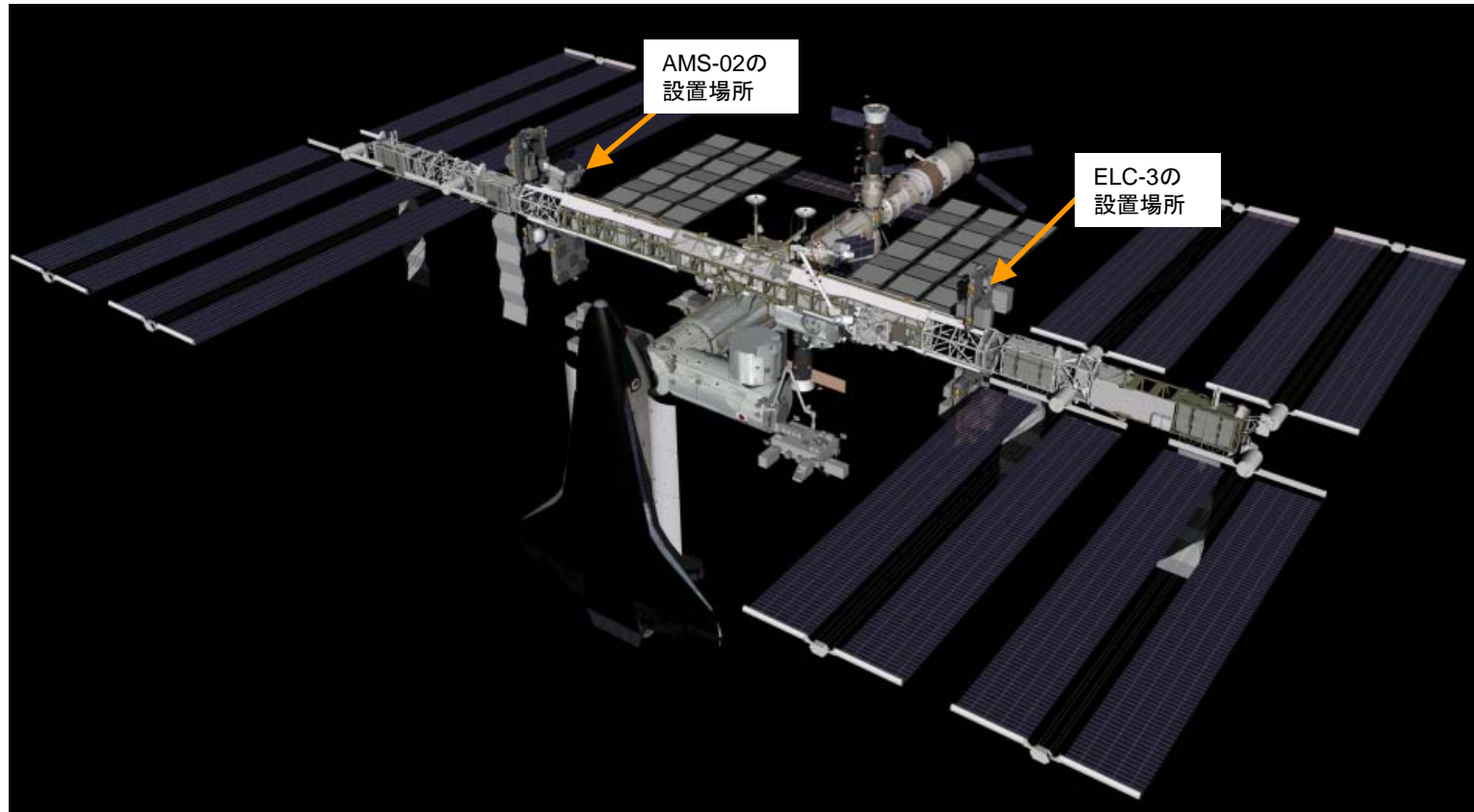
飛行日	主な作業予定
8日目	シャトルクルーの休暇
9日目	ソユーズTMA-20の帰還、ISS機器の修理、第3回船外活動準備など
10日目	第3回船外活動 (ザーリャへのPDGFの設置、ザーリャへの電力ケーブルの敷設作業など)
11日目	SRMSとOBSSを使用したシャトルRCCの後期点検、ISS/シャトルクルー全員による軌道上共同記者会見、第4回船外活動準備
12日目	第4回船外活動 (ISSへのOBSSの設置、ELC-3上のSPDMアームの固定解除など)
13日目	ISS機器の修理
14日目	最終物資移送、ISS退室/ハッチ閉鎖
15日目	ISSからの分離/フライアラウンド 、ISSへの再ランデブー(STORM DTO試験)
16日目	飛行制御システムの点検、姿勢制御システム(RCS)のテスト噴射、軌道離脱準備、広報イベント、スペースシャトルのKuバンドアンテナの収納など
17日目	軌道離脱、着陸

OBSS: センサ付き検査用延長ブーム、TPS: 熱防護システム、SSRMS: ISSのロボットアーム、ELC-3: エクスプレス補給キャリア3、POA: ペイロード/ORU把持装置、RCC: 強化炭素複合材、MLI: 多層断熱材、SPDM: 特殊目的ロボットアーム「デクスター」、PDGF: 電力・通信インタフェース付きグラブル・フィクスチャ、AMS: Alpha Magnetic Spectrometer、SARJ: 太陽電池パドル回転機構

2. 飛行計画(続き)



STS-134(ULF6)ミッション時のISSの外観



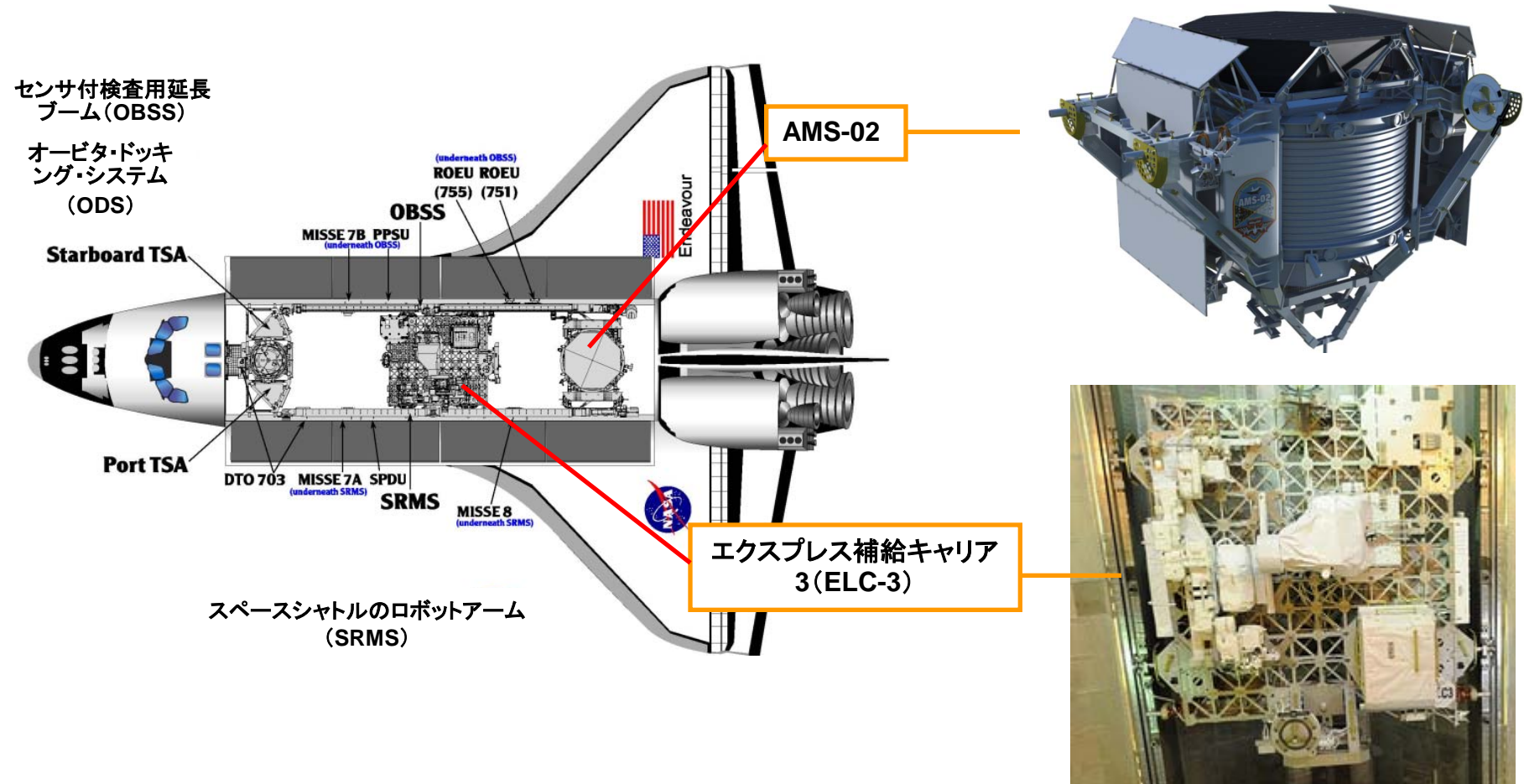
STS-134(ULF6)ミッション時のISS

※完成時のISSの構成要素については
Backup Chart(P44)を参照



3. 搭載品

STS-134ミッションのペイロードベイ(貨物室)の搭載状況



3. 搭載品 - AMS-02

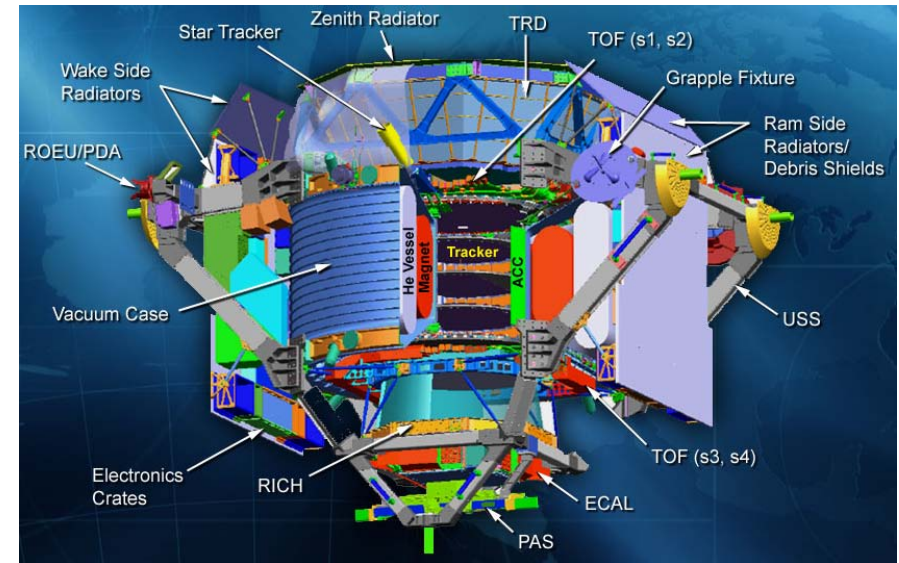


AMS-02 (Alpha Magnetic Spectrometer-02)

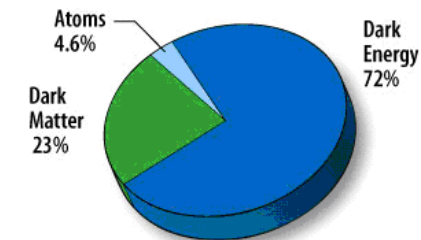
AMS-02は、ISS最大の科学観測装置で、世界16カ国(デンマーク、フィンランド、フランス、ドイツ、イタリア、オランダ、ポルトガル、スペイン、スイス、中国、韓国、台湾、アメリカ、メキシコ、ロシア、ルーマニア)、60の機関(NASA、米国エネルギー省(DoE)、ESA、CERN、DLR、ASIなど)の約600人の物理学者たちが17年かけて開発しました。

宇宙を構成する物質(見ることが出来て触れられるもの)は5%以下であり、残りの約23%はダークマターです。AMS-02で宇宙線を検出・分析することにより、未解明のダークマターや反物質を探します。

最初のAMS-01は1998年6月にSTS-91で飛行しています。



AMS-02の設置場所



宇宙を構成している物質のうち、解明されているのは5%以下であり、残りは未知の物質やエネルギーからなる

3. 搭載品 - AMS-02



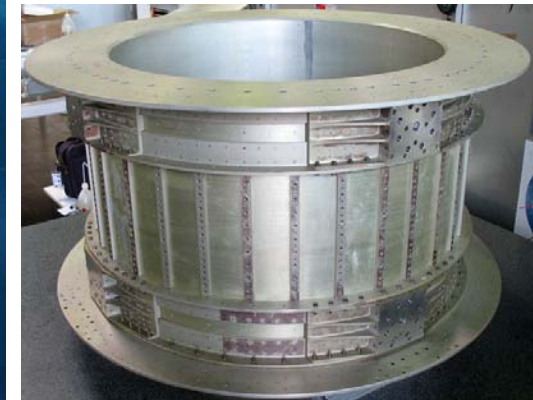
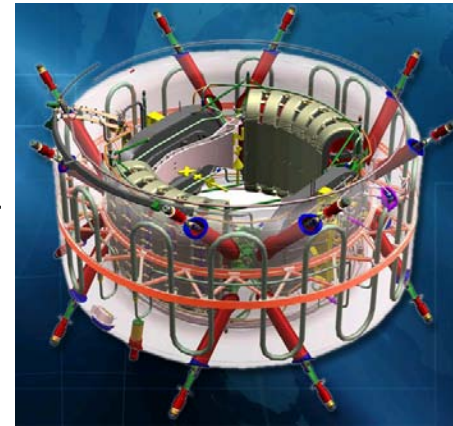
AMS-02の磁石交換

AMS-02の宇宙線検出に使う磁石には、当初、超電導磁石を使う予定でした(2,500リットルの超流動ヘリウムで1.8Kまで冷却)。宇宙で極低温の超伝導磁石を運用するのは初めてとなる予定であり、観測期間は当初3年を計画していました。

しかし、2010年春に熱真空チャンバで試験を行った結果、熱設計に問題があることが分かったため、超電導磁石を使用することを断念してSTS-91のAMS-01で使われた永久磁石(ネオジム磁石)と交換することになりました。永久磁石は、超電導磁石よりも発生できる磁場は弱いですが、軌道上で長期間観測できる利点があります。

AMS-02の検知器は、どちらの磁石でも使用できるように設計されていたため、超電導磁石から永久磁石への交換は簡単でした。

AMSは、深宇宙からの高エネルギー粒子を直接集められるため、地上の加速器よりもはるかに高いエネルギー粒子を検知できます。CERN(欧州原子核研究機構)のLHC (Large Hadron Collider: 大型ハドロン衝突型加速器)は、7テラ電子ボルトのエネルギー粒子同士を正面衝突させることが出来ますが、宇宙線の場合、1億テラ電子ボルト以上のエネルギーを得ることが出来ます。AMSの感度は従来の検知器の100から1000倍であり、10～18年観測できれば、より感度が増すことになります(この実験は百万以上の粒子を計測し、統計に依存するため、寿命の長さが重要です)。



AMS用の磁石
(左は超電導磁石(重量2.9t)、右は永久磁石(1.9t))

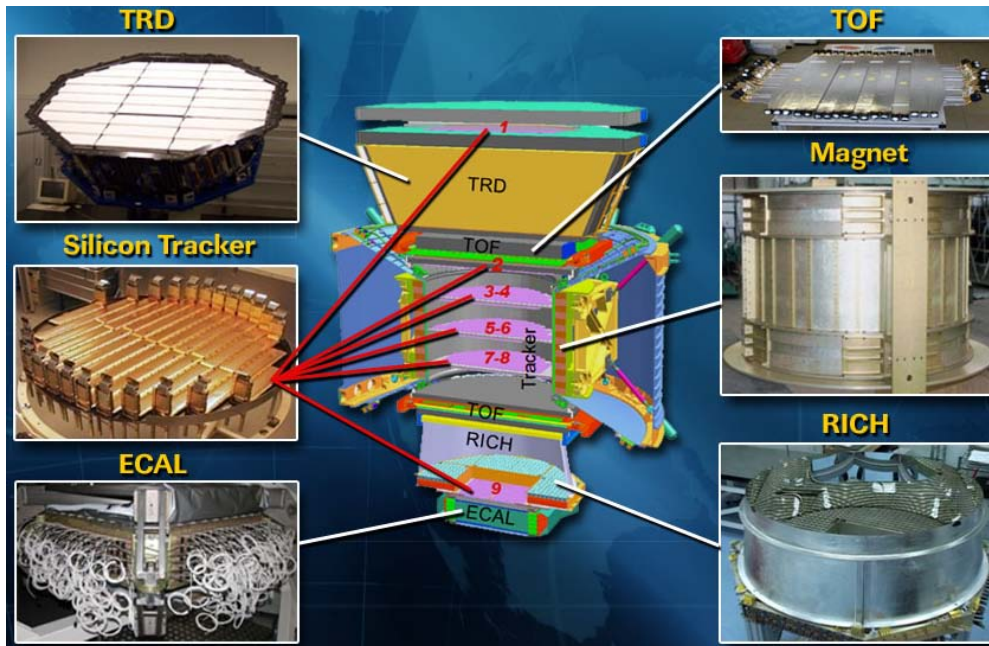
AMS-02の重量は6,918kgで、消費電力は2.5kW、ダウンリンクデータ量は平均2Mbps、AMS-02は大量のデータ(7GbpsのデータをAMS上で処理して、平均2Mbpsのデータ量にまで圧縮)を地上へダウンリンクします。

電波で地上へ送るにはデータ量が多すぎるため、650個のCPUを持つスーパーコンピュータを搭載し、軌道上でデータを処理します。このコンピュータを使うため、AMSは2.5kWの電力を必要とします。これは通常の衛星の発生電力量に相当しますが、ISSは100kWの電力を発電できるため、その範囲内でまかなえます。

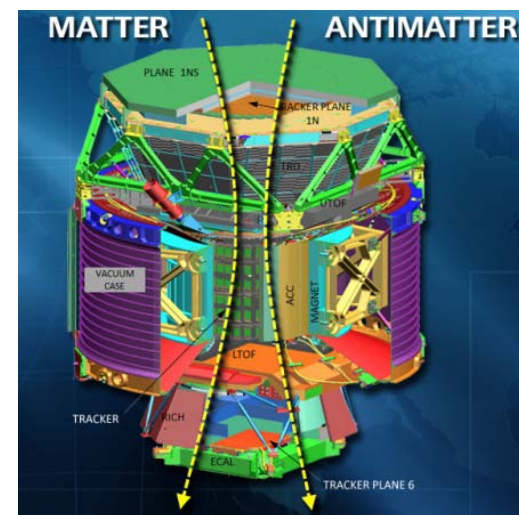
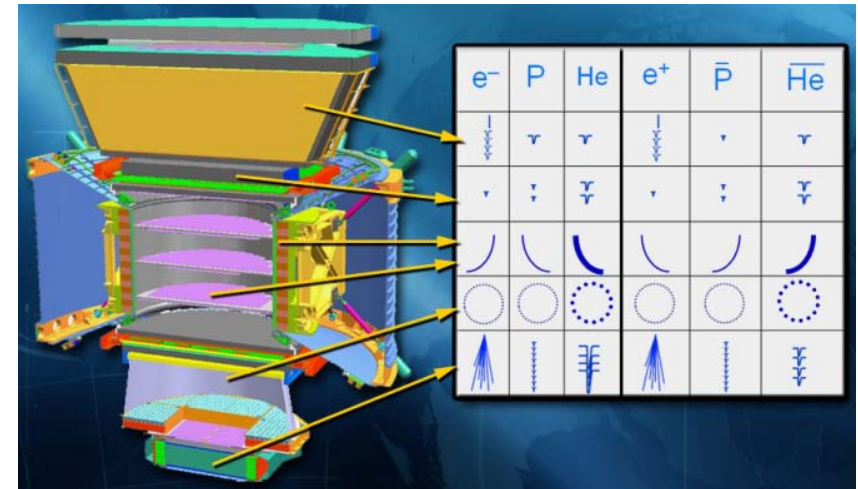
3. 搭載品 - AMS-02



AMS-02に搭載されている検知器



TRD (Transition Radiation Detector)
TOF (Time of Flight)
RICH (Ring Imaging Cherenkov)
ECAL (Electromagnetic Calorimeter)



物質と反物質の違い、宇宙線の粒子の種類の違いも、これらの検知器を組み合わせる事により判別可能となる。

3. 搭載品 - エクスプレス補給キャリア



エクスプレス補給キャリア(ELC)

エクスプレス補給キャリア(EXPRESS Logistics Carrier: ELC)は、大型の軌道上交換ユニット(ORU)を搭載してISSに運び、ISS到着後は、ISS船外で使用するORUの予備品を保管するための場所としてISSのトラス上に恒久的に設置されます。

2011年夏頃に、スペースシャトルの退役が予定されているため、それ以降、ISSに曝露ORUを運搬する手段は、年1回の間隔で計画されているHTVミッションのみ(Space X社のDragon宇宙船も計画)となります。このためISS外部のメンテナンスに必要な船外機器の予備品をISS船外に事前に保管しておくことが重要になります。

このため4回の補給ミッション(STS-129(ULF3:ELC 2台を運搬)、STS-132(ULF4:このフライトでは別の補給キャリアを使用)、STS-133(ULF5)、STS-134(ULF6))で、ISSに多数の予備品を運搬する計画であり、今回がその最後の飛行になります。



ELC (NASA KSC)

3. 搭載品 - エクスプレス補給キャリア



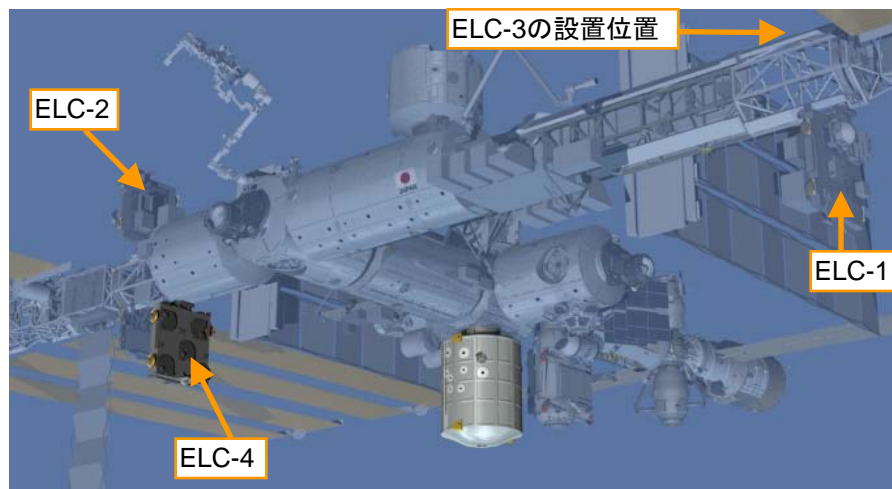
エクスプレス補給キャリア3 (EXPRESS Logistics Carrier-3: ELC-3)

STS-134ミッションでは、ELC-3が運ばれてP3トラスの上側に設置されます。ISSには既にELC-1, 2, 4の3台が設置済みです。

今回のELC-3には、次ページで示すような多くのORU(軌道上交換ユニット)が搭載されて運ばれます。また来年のHTV3で運ぶ米国の実験装置1台もここに設置される予定です。



(Michele Famiglietti AMS-02 Collaboration)



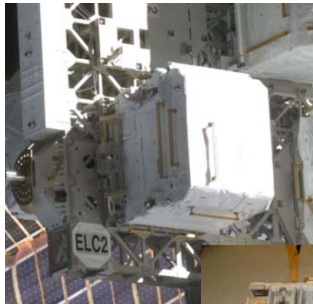



ELC-3の上面と下面から見た写真

3. 搭載品 - エクスプレス補給キャリア




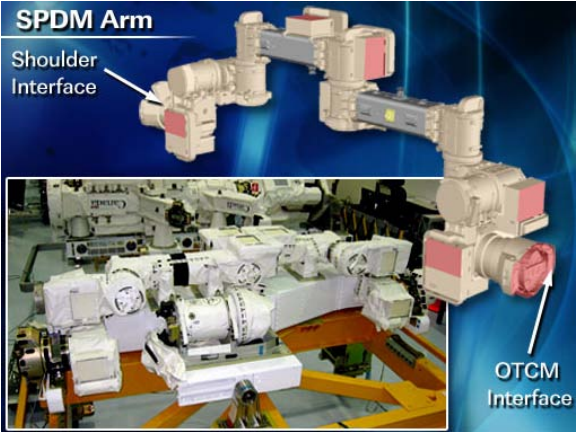

ELC-3に保管されるORU

<p>アンモニアタンク (Ammonia Tank Assembly: ATA)</p>	<p>高圧ガスタンク (High Pressure Gas Tank: HPGT)</p>	<p>カーゴ輸送コンテナ CTC (Cargo Transport Container)</p>
<p>ATAは、ISSの外部受動熱制御システム (EATCS) の構成要素で、ISS外部機器の排熱を行うための冷却ループに流す冷媒(アンモニア)を収容しておくタンクです。</p> <p>ATAはS1トラスとP1トラスに1台ずつ設置されており、STS-129で運んだものは、予備品としてELC-1上で保管されています。今回は2台目の予備品になります。</p>	<p>HPGTは、「クレスト」(エアロック)の外壁に設置されています。酸素タンク(2台)と、窒素タンク(2台)が設置されており、ISS内の空気制御・供給装置へガスを供給するほか、宇宙服の酸素タンクに酸素を充填することができます。STS-129で酸素タンク1台が追加で運ばれ、クレストの外壁に設置されました。</p> <p>今回も酸素タンク1台を運びます。</p>	<p>CTCは、小型の曝露機器を輸送・保管するための容器であり、カナダの双腕型ロボットアーム SPDM「デクスター」を使って交換する予備品(遠隔電力制御モジュールやビデオ中継器など)がこの内部に収容されています。CTCは、ELC-2に1台保管されており、HTV2で2台目が運ばれました(近いうちにELC-4に設置される予定)。</p> <p>今回運ぶものは3台目です。</p>
		 <p>下はCTC内部の写真</p> 

3. 搭載品 - エクスプレス補給キャリア



ELC-3に保管されるORU(続き)

<p>Sバンドアンテナ (S-band Antenna Support Assembly: SASA)</p>	<p>SPDM (Special Purpose Dexterous Manipulator)「デクスター」アーム</p>	<p>STP-H3 (Space Test Program - Houston 3) 実験装置</p>
<p>Sバンドアンテナは、ISSからのデータ送信、コマンドの受信、音声通信に使われている重要な通信装置です。このため、2台が常に起動されて運用に使われています。</p> <p>SASAは軌道上に予備品1台がありますが、今回2台を運ぶことで、予備品を3台に増やします。</p>	<p>カナダのロボットアームSPDM「デクスター」は、7個の関節を持つロボットアームを2本装着しており、船外機器が故障した際の修理に使えます。</p> <p>これが故障した時に備えて、STS-134でアーム1本を予備品として運びます。</p>	<p>STP-H3は交換用のORUではなく、新しい断熱カバー材料、熱制御システム、ISS周囲のプラズマ環境などを調べる4つの装置を搭載した米国の実験装置です。</p>
		



4. ミッション概要

スペースシャトル「エンデバー号」(STS-134ミッション) 飛行概要

STS-134 クルー



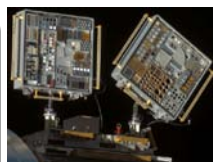
マーク・ケリー
(コマンダー)
NASA 宇宙飛行士



グレゴリー・H. ジョンソン
(パイロット)
NASA 宇宙飛行士



マイケル・フィンク
(MS1)
NASA 宇宙飛行士



飛行5日目:EVA#1
(材料曝露実験装置の交換など)



飛行4日目:
AMS-03のトラスへの設置



飛行3日目:
ISSからの熱防護システム
の撮影、ISSへのドッキング、
ELC-3のISSへの設置



飛行2日目:
熱防護システム点検、ドッキ
ング準備



飛行1日目:打上げ
米国フロリダ州 KSC



飛行6日目:ISSとシャ
トルのロボットアーム間
でのOBSSの受け渡し



飛行7日目:EVA#2
(アンモニアの充填作
業、左舷SARJの潤
滑作業など)



飛行8日目:
クルーの休暇



飛行9日目:
ソユーズTMA20
の帰還



飛行10
目:EVA#3
(ザーリャへの
PDGF設置、電
力配線の敷設作
業など)



飛行11日目:
OBSSによる後期点検、
広報イベントなど



飛行12日目:EVA#4
(ISSへのOBSS設置作業など)

飛行13日目:ISS機器の修理



飛行14日目:
軌道上共同記者会見、ISS退



飛行15日目:
ISS分離、ランデブー試験



飛行16日目:
船内の片付け、帰還準備



飛行17日目: 着陸
米国フロリダ州 KSC

STS-134 クルー



ロベルト・ピットーリ
(MS2)
ESA 宇宙飛行士



アンドリュー・フォイステル
(MS3)
NASA 宇宙飛行士



グレゴリー・
シャミトフ (MS4)
NASA 宇宙飛行士

オービタ : エンデバー号 (OV-105)
搭乗員数 : 6名
打上げ(予定) : 2011年5月16日午前 8時56分 (米国東部夏時間)
2011年5月16日午後 9時56分 (日本時間)
帰還(予定) : 2011年6月1日午前 2時32分頃 (米国東部夏時間)
2011年6月1日午後 15時32分頃 (日本時間)
飛行期間(予定): 約16日間
着陸(予定) : フロリダ州NASAケネディ宇宙センター(KSC)

STS-134 (ULF6) ミッションの目的

- ・ISSにAMS-02を運搬・設置
- ・エクспレス補給キャリア3(ELC-3)とOBSSを運搬・設置
- ・補給物資の運搬

船外活動(4回)

EVA#1(飛行5日目): 米国の材料曝露実験装置の交換、アンモニア充填作業準備など
EVA#2(飛行7日目): P6トラスへのアンモニア充填作業、左舷SARJの潤滑作業
EVA#3(飛行10日目): ザーリャへのPDGFの設置、電力配線の敷設
EVA#4(飛行12日目): ISSのトラスへのOBSSの設置など

略語

AMS: Alpha Magnetic Spectrometer-02
ELC: EXPRESS Logistic Carrier
ET: External Tank
EVA: Extravehicular Activity
MS: Mission Specialist
OBSS: Orbiter Boom Sensor System
PDGF: Power and Data Grapple Fixture
RCC: Reinforced Carbon Carbon
SARJ: Solar Array Rotary Joint

エクспレス補給キャリア
外部燃料タンク
船外活動
搭乗運用技術者
センサ付き検査用延長ブーム
電力・通信インタフェース付グラブルフィクスチャ
強化炭素複合材
太陽電池バドル回転機構

注: 各飛行日の写真はイメージです。
注: 予定は随時変更されます

STS-134ミッション概要

5. フライトスケジュール 1日目



【飛行1日目概要】

- 打上げ/軌道投入
- ペイロードベイ(貨物室)ドアの開放
- スペースシャトルのロボットアーム起動
- シャトルのKuバンドアンテナ展開
- 翼前縁の衝突検知センサデータ、外部燃料タンク(ET)カメラの画像の地上への送信
- ランデブに向けた軌道制御



スペースシャトルの
打上げ(STS-132)



上昇中の船内の様子(STS-122)



S131E006074
軌道投入後(FD1)に、打上げ／帰還用スーツから着替えて、後方フ
ライトデッキで作業を行うクルー(STS-131)

5. フライトスケジュール 2日目



【飛行2日目概要】

- 貨物室の状態点検
- スペースシャトルのロボットアームとセンサ付き延長ブーム(OBSS)を使用した熱防護システム(TPS)の損傷点検
- 宇宙服(EMU)の点検
- オービタ・ドッキング・システム(ODS)の点検
- ODSのドッキングリングの伸展とカメラの取付け(ドッキング準備)
- SRMSによるELC-3の把持
- ランデブに向けた軌道制御



OBSSを使用した左翼前縁のTPS検査の様子 (STS-130)



フライトデッキで2日目の作業を行うクルー (STS-131)



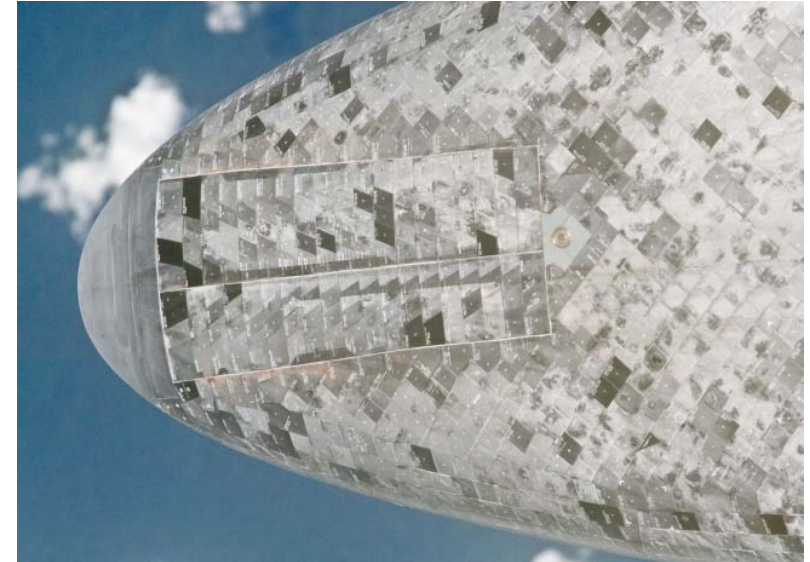
スペースシャトルのODSドッキングリングの伸展 (STS-123)

5. フライトスケジュール 3日目



【飛行3日目概要】

- ランデブに向けた軌道制御
- ISSからのスペースシャトルの熱防護システムの撮影※1
- ISSとのドッキングおよび入室
- エクスプレス補給キャリア3(ELC-3)の貨物室からの取り出しと、ISSへの設置



ISSから撮影されたシャトル機首下側の耐熱タイル(STS-133)



ISSにドッキングしたスペースシャトル(STS-133)

※1: Backup Chart (P54) 参照

5. フライトスケジュール 3日目(続き)



エクスプレス補給キャリア3(ELC-3)のペイロードベイ(貨物室)からの取出しとISSへの設置

ISSのロボットアーム(SSRMS)でELC-3をペイロードベイ(貨物室)から取り出し、シャトルのロボットアーム(SRMS)との間で一度ELC-3をハンドオーバーすることで、SSRMSをISSのトラス上に移動させ、その後P3トラス上部にELC-3を設置します。



SSRMSでS3トラス上部にELC-2を設置する様子(STS-129)

5. フライトスケジュール 4日目



【飛行4日目概要】

- AMS-02のS3トラスへの設置

シャトルのロボットアーム(SRMS)を使ってAMS-02をシャトルの貨物室から持ち上げた後、ISSのロボットアーム(SSRMS)に受け渡し、S3トラスにまで移動して設置します。

- 第1回船外活動の準備

(船外活動手順確認、およびEVAを行う宇宙飛行士のキャンプアウト※1など)



S3トラスに設置されたAMS-02のイメージ

※1: キャンプアウトについてはP22を参照



5. フライトスケジュール 4日目(続き)

キャンプアウト(Campout)

船外活動を行うクルーが、気圧※を下げた「クエスト」(エアロック)の中で船外活動の前夜滞在することをキャンプアウトと呼んでいます。

低い気圧の中で一晩を過ごすことで、血中の余分な窒素を体外に追い出すことができ、“ベンズ”と呼ばれる減圧症を予防することができます。

睡眠中の時間を利用することにより、船外活動の準備を起床後すぐ始められるため、作業効率を上げることが出来ます。

※エアロック内部の気圧は、10.2psi(約0.7気圧)にまで下げられます。通常はISS内部は14.7psi(1気圧)に保たれています。



「クエスト」内部でEVAクルーがEVAの準備を行なっている様子(STS-131)

注:実際のキャンプアウト中はクルーは普段着で過ごします。



5. フライトスケジュール 5日目

【飛行5日目概要】

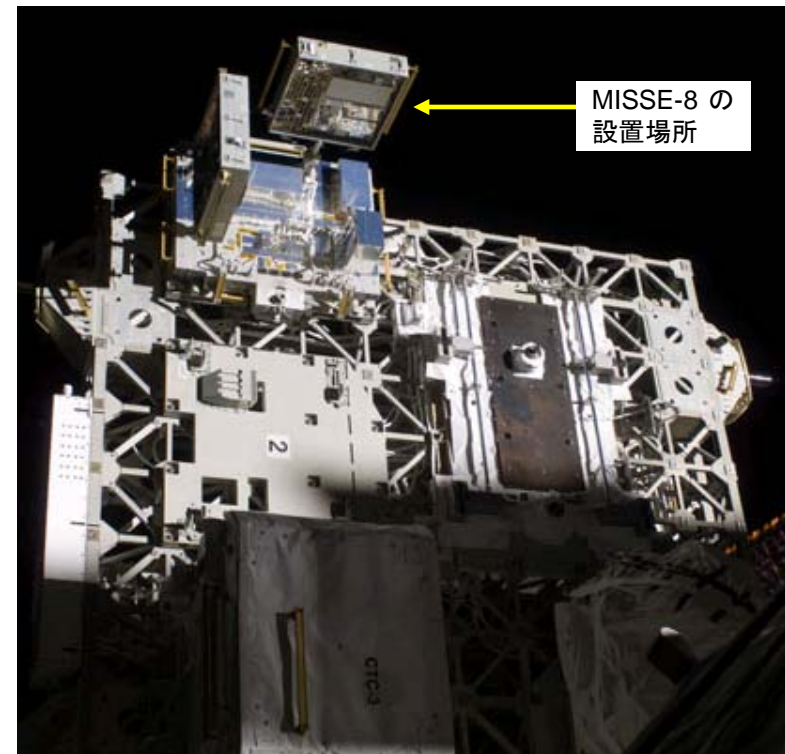
- 第1回船外活動(EVA#1)
 - ◆ 担当 : アンドリュー・フォイステル
グレゴリー・シャミトフ
 - ◆ 実施内容 :
 - 米国の材料曝露実験装置MISSE-7a,7bのELC-2からの回収(シャトルの貨物室に固定して地上へ回収)
 - ELC-2へのMISSE-8の設置
 - S3トラスへの照明1台の設置
 - EVA#2でのP6 PVTCSへのアンモニア充填に備えた準備作業
 - デスティニー外壁へのワイヤレス通信アンテナの設置など



5. フライトスケジュール 5日目(続き)

第1回船外活動(EVA#1)

- 米国の材料曝露実験装置MISSE-7a,7bのELC-2からの回収(シャトルの貨物室に固定して地上へ回収)
- ELC-2へのMISSE-8の設置
STS-134の貨物室に搭載して運んだMISSE-8をELC-2まで運んで設置。



ELC-2に設置されているMISSE-7a, 7b



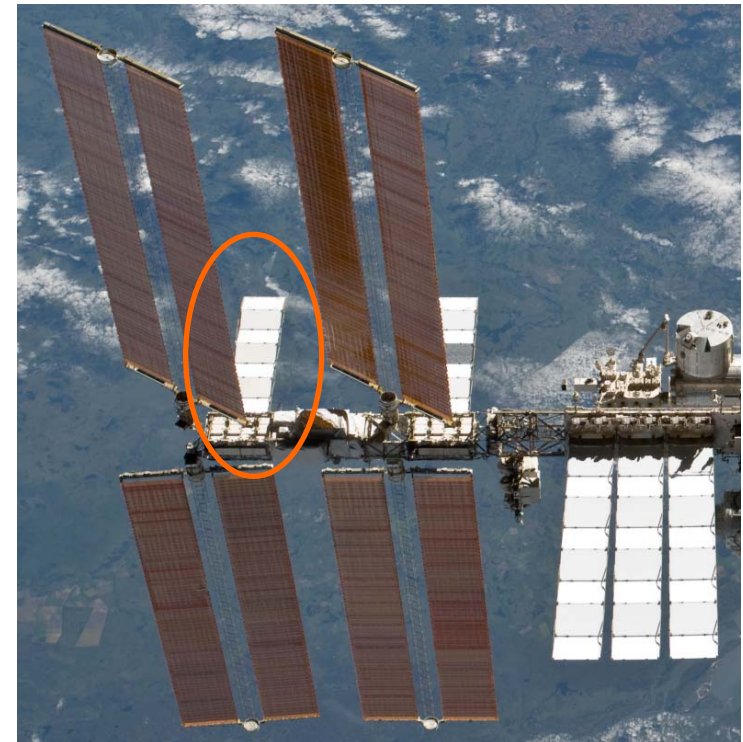
5. フライトスケジュール 5日目(続き)

第1回船外活動(EVA#1)

-EVA#2でのP6 PVTCSへのアンモニア充填に備えた準備作業

太陽電池パドルを装備しているトラスは、バッテリーや電子機器が過熱しないようにPVTCS (Photovoltaic Thermal Control System)を使ってアンモニアで冷却していますが、P6トラスのPVTCSでは非常に微量のリークが生じています(リーク箇所は不明)。このまま放置すれば、数年後には故障する可能性があるため、アンモニアを補充することになりました。

EVA#2での充填作業に備えて、EVA#1ではアンモニア配管の接続や、配管内部に満たされている窒素ガスの排出作業を行います。



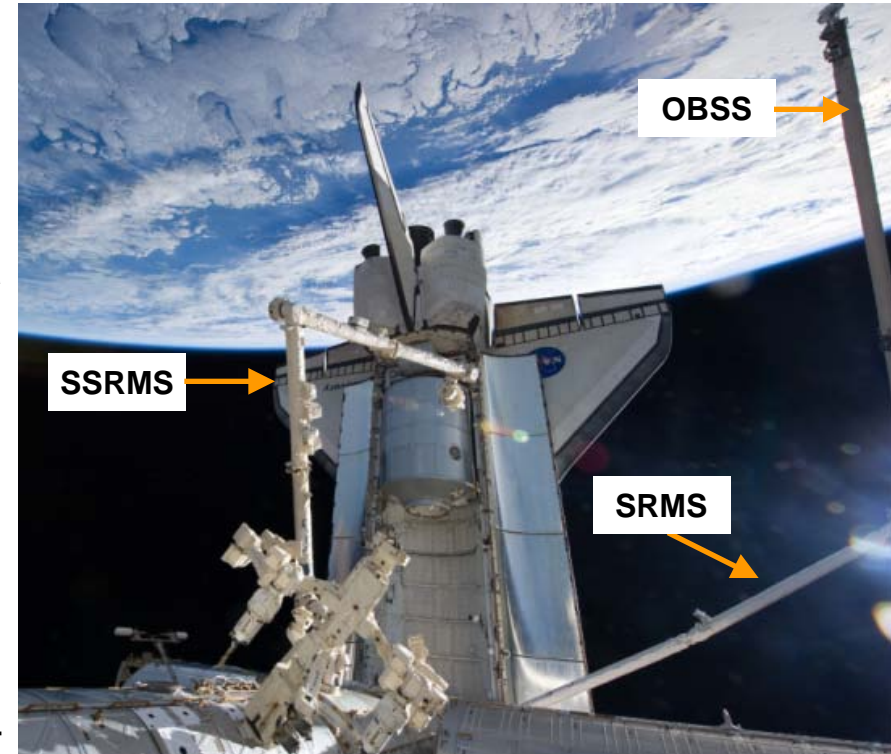
P6トラスのPVTCSラジエータ



5. フライトスケジュール 6日目

【飛行6日目概要】

- OBSSのSRMSへのハンドオーバー
(SSRMSでOBSS ※¹をシャトルの貨物室から持ち上げた後、OBSSをシャトルのロボットアーム(SRMS)に受け渡します。これは飛行10日目に行うOBSSによるシャトルの後期点検に備えての作業です。)
- 半日弱の休暇
- 第2回船外活動の準備
(船外活動手順確認、およびEVAを行う宇宙飛行士のキャンプアウトなど)



OBSSをSRMSにハンドオーバーした後、SSRMSでMPLMを把持して持ち上げようとする様子(STS-131)

※1: Backup Chart (P52) 参照



5. フライトスケジュール 7日目

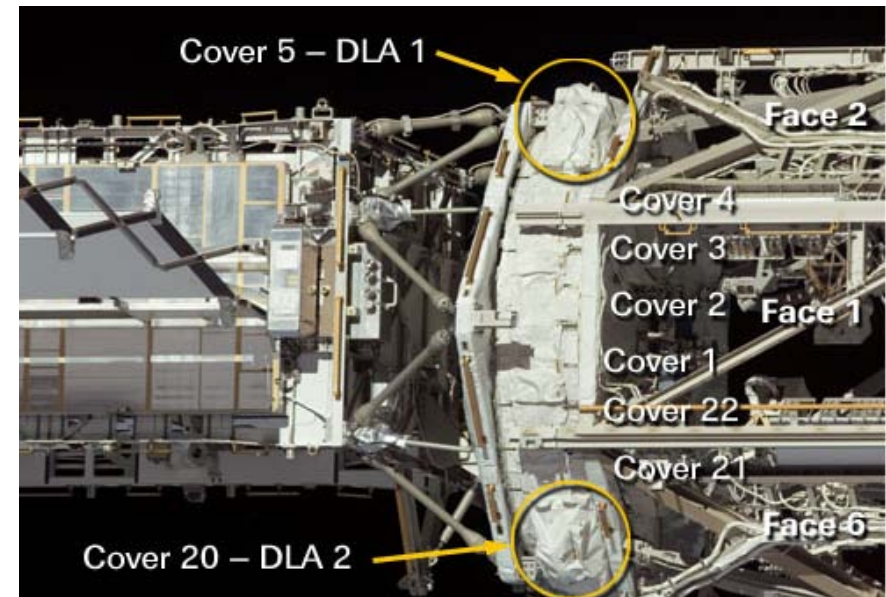
【飛行7日目概要】

- 第2回船外活動(EVA#2)

- ◆ 担当 : アンドリュー・フォイステル
マイケル・フィンク

- ◆ 実施内容 :

- P6 PVTCSへのアンモニアの充填
- 左舷SARJの潤滑作業
- SPDMのカメラへのレンズカバーの装着
- SPDMのLEEの潤滑



白いカバーで覆われた部分がSARJ (Solar Array Rotary Joint) (右舷SARJの写真)

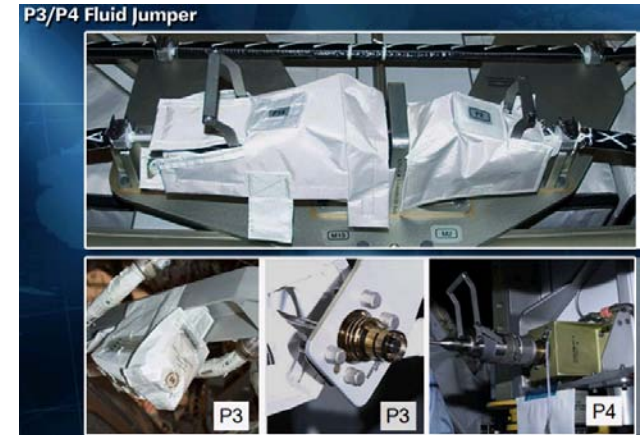


5. フライトスケジュール 7日目(続き)

第2回船外活動(EVA#2)(続き)

-P6 PVTCSへのアンモニアの充填

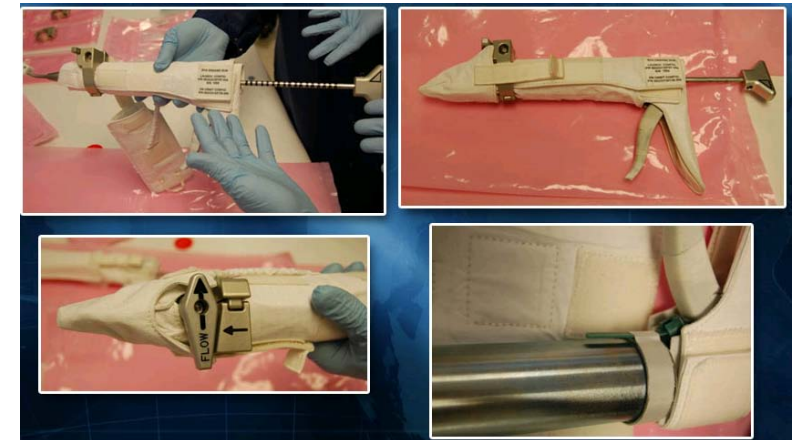
P6トラスのPVTCSにP1トラスのATA(アンモニアタンクアセンブリ)からアンモニアを送れるように配管を接続し、充填作業を行います。作業終了後は、各配管内に残留しているアンモニアを外部へ排出させ、この作業のために接続した配管を元の場所に戻します。



アンモニア流体配管(QD部)

-左舷SARJの潤滑作業

ISSの右舷SARJ(太陽電池パドル回転機構)では過去に潤滑不良でモータ電流が増加して使用できなくなった経緯があります。その後、部品の交換と潤滑の施工で使用できるようになりましたが、左舷SARJでも少し潤滑不良が起きていたことからSTS-126で簡単な潤滑を施しています。今回は左舷SARJでの2回目の潤滑作業になります。



潤滑用のグリースガン

5. フライトスケジュール 7日目(続き)

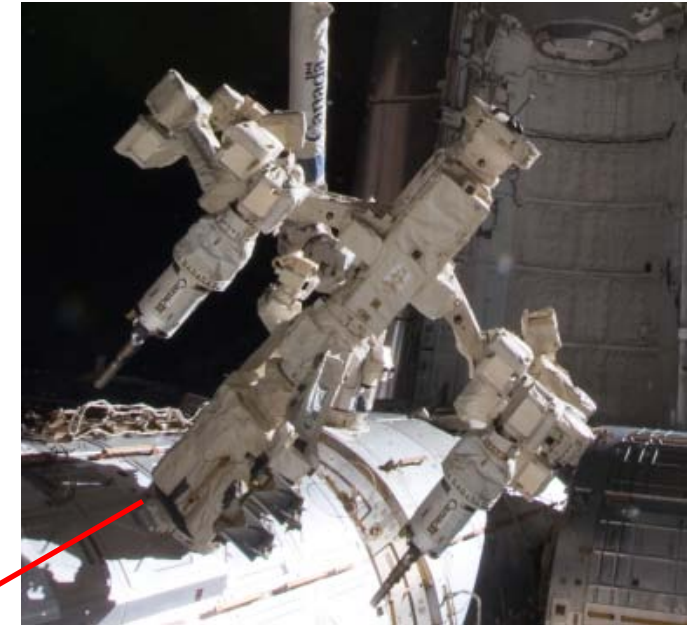


第2回船外活動(EVA#2)(続き)

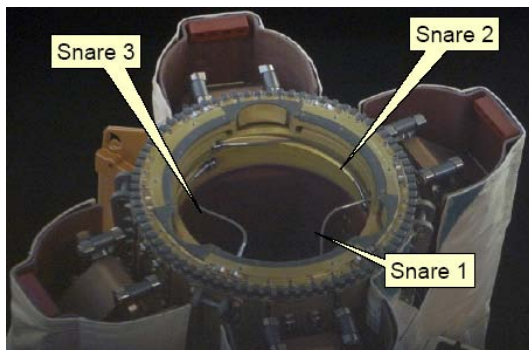
-SPDM「デクスター」(特殊目的ロボットアーム)のカメラへのレンズカバーの装着、LEEの潤滑

宇宙機からのスラスト噴射によりTVカメラのレンズ面が汚れるのを防ぐために、レンズカバーを装着します。

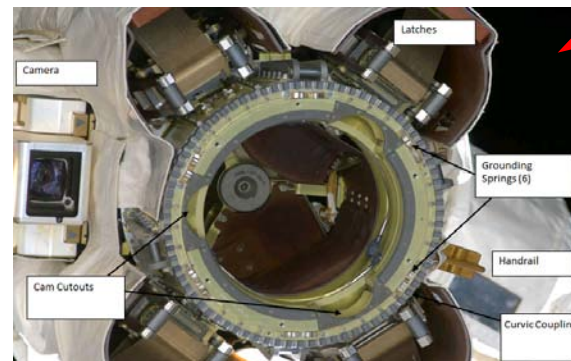
LEE (Latching End Effector)の潤滑は、ロボットアーム先端で対象物を把持する際に使うLEEの3本のスネアケーブルに潤滑を施す作業で、過去に潤滑不良でS字状にねじれて戻りにくくなったことがあったことから、他のLEEに適用範囲を広げて順次潤滑を施しています。



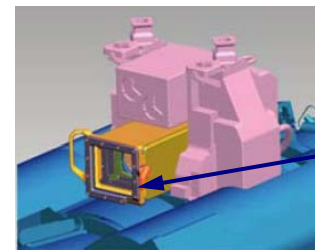
デクスター (STS-131ミッション時)



SSRMSのLEEで起きたSnareケーブルのねじれ



SPDMのLEE



Cover on CLA



TVカメラのレンズの前に装着するカバー



5. フライトスケジュール 8/9日目

【飛行8日目概要】

- 半日の休暇、ソユーズ宇宙船の帰還準備
- ISS滞在クルーの指揮権交替(第27次クルーから第28次クルーへ)

【飛行9日目概要】

- ソユーズTMA20宇宙船の帰還

第27次長期滞在クルーがISSから離脱し、帰還します。これによりISS滞在クルーの人数は6人から3人に減ります。

- 第3回船外活動準備

注: 第3回船外活動では、キャンプアウトは実施しません。

この船外活動では、体内からの窒素排出手順として新しいSLE (In Suit Light Exercise)を試します。



【参考】ソユーズTMA-20のISSからの離脱は日本時間5月24日08時06分、着陸は同5月24日11時26分に行われる予定です。



5. フライトスケジュール 10日目

【飛行10日目概要】

- ISLE (In Suit Light Exercise)の実施【初実施】

第3回船外活動では、これまで実施してきたような「クエスト」内への前夜からのキャンプアウトは実施せず、船外活動(EVA)実施当日の朝から体内窒素の排出手順を開始します。手順としては、宇宙服を装着したまま50分間足をゆっくりと交互に動かしたり、腕を回したりする非常に軽い運動を行うことで、血流内の窒素の排出を促進させます。この方法が順調にいくことが確認できれば、今後はこの方法が標準になると期待されています。ISLEの利点は、ISS内のクルーが夜間分断されて緊急時に対応できなくなるリスクを抑えられることと、酸素の消費量を少し減らせることです。EVA前に必要な準備作業の効率化のための手法開発は継続的に行われています。

- 第3回船外活動(EVA#3)

- ◆ 担当 : アンドリュー・フォイステル
マイケル・フィンク

- ◆ 実施内容 :

- FGB「ザーリャ」へのPDGFとVSCの設置

- 「ザーリャ」への電力供給配線の敷設

5. フライトスケジュール 10日目(続き)



第3回船外活動(EVA#3)(続き)

-FGB「ザーリャ」へのPDGFとVSCの設置

PDGF(電力・通信インタフェース付グラブル・フィクスチャ)は、ISSのロボットアームであるSSRMSの移動場所として使われています。これまでロシア側にはPDGFは装備されてなかったため、PDGFをザーリャの左舷前方に設置することにより、ロシアのモジュールにまでSSRMSを届かせることが出来るようになります。VSC (Video Signal Converter)は、SSRMSからの映像信号を中継する装置で、一緒に設置されます。

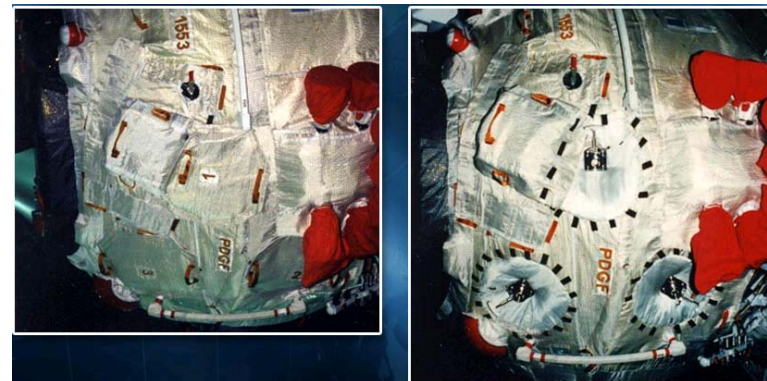


ISS026E027331

ザーリャに設置されるPDGF

-「ザーリャ」への電力供給配線の敷設

現在、ロシア側で使用している電力は、米国の太陽電池で発電した電力を一部供給しています。しかし、冗長系の供給系統がないため、米国側で電力供給を制限するようなトラブルが起きると、ロシア側への電力供給にも影響してしまうため、バックアップ用の電力配線を新たに敷設します。



ザーリャ前方のPDGF設置場所(右は断熱カバーを外した状態)

5. フライトスケジュール 11日目



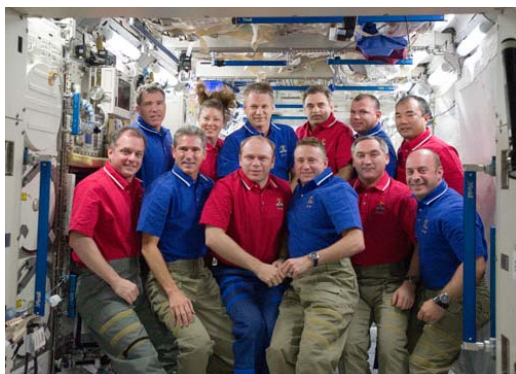
【飛行11日目概要】

- OBSSを使ったシャトル耐熱材(RCC)の後期点検

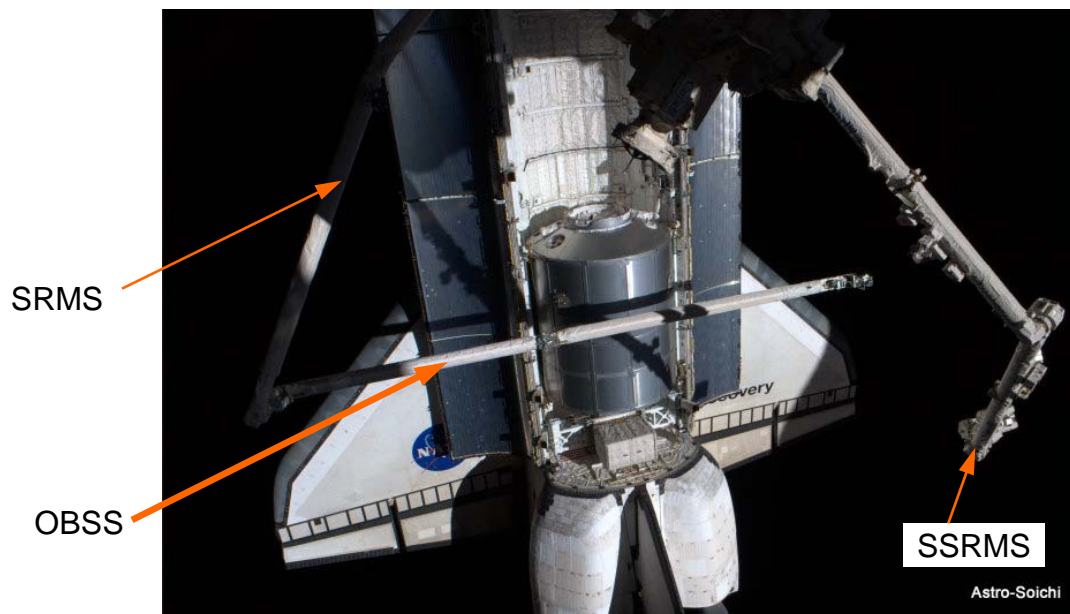
飛行11日目の船外活動#4で、OBSSはISSのトラスに残していくため、STS-134では通常のISS分離後の後期点検は行えません。このため、ISSとのドッキング期間中に実施します。このような運用は過去、STS-123(今回と同様にOBSSをISSに残して行ったフライト)とSTS-131(シャトルのKuバンドのトラブルで地上へのデータ送信が出来なくなったため、ISS経由でデータ送信を行うために実施)で2回行っています。

- 軌道上共同記者会見

- 第4回船外活動準備



軌道上共同記者会見後の記念撮影(STS-132)



STS-131でドッキング期間中にOBSSによる後期点検を終了したシャトル



5. フライトスケジュール 12日目

【飛行12日目概要】

- 第4回船外活動(EVA#4)
 - ◆ 担当 : マイケル・フィンク
グレゴリー・シャミトフ
 - ◆ 実施内容 :
 - OBSSのISSへの移設
 - P6 PDGFの回収
 - OBSSのEFGFをPDGFと交換
 - ELC-3のSPDMアームの固定解除

5. フライトスケジュール 12日目(続き)



第4回船外活動(EVA#4)(続き)

-OBSSのISSへの移設

STS-134ではOBSSをS1トラスへ設置し、そのままISSに恒久に残していきます。このOBSSは、ISS船外でトラブルがあった時に船外活動クルーの延長用の足場にする事で、作業可能な領域を大幅に広げることを目指します。OBSSはSTS-120ミッション時に、P6トラスの太陽電池アレイの一部が裂けたトラブル時に延長用の足場として使われ、その有効性が認識されました。

S1トラスへの設置は、過去にSTS-123(1J/A)で行われています。この時はSTS-124(1J)でOBSSを搭載して打ち上げることが出来ないことから、あらかじめ残していくことにしました。

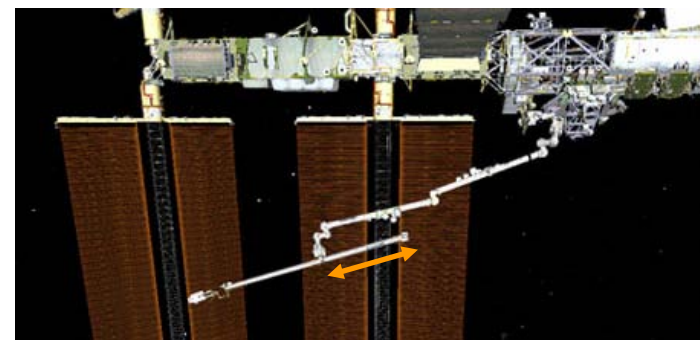
今回はISSへの恒久的な設置となるため、先端に装備しているセンサ類は低温環境で故障して使えなくなるため、船外活動時の延長用の足場としてのみ使われる予定です。

-P6 PDGFの回収

現在のOBSSのままで右の図に示すように、SSRMSで把持できるのはOBSSの中央部のみでせっかくの長さを生かし切れません。このため、OBSSの後端のSRMS用のEFGFをPDGFに交換することでリーチを伸ばせるようにします。P6トラスのPDGFは今後使う予定がないため、これを回収してEFGFと交換します(次ページへ続く)。



修理のためOBSSの先端を足場にして作業する様子(STS-120)



STS-120の時に到達可能であったエリア
(PDGFと交換することにより、矢印部分の長さをさらに使えるようになる)

5. フライトスケジュール 12日目(続き)

第4回船外活動(EVA#4)(続き)

- ・OBSSのEFGFをPDGFと交換(前ページからの続き)

P6トラスのPDGFを回収した後、OBSS後端のEFGF (Electrical Flight Grapple Fixture) をPDGFと交換する。

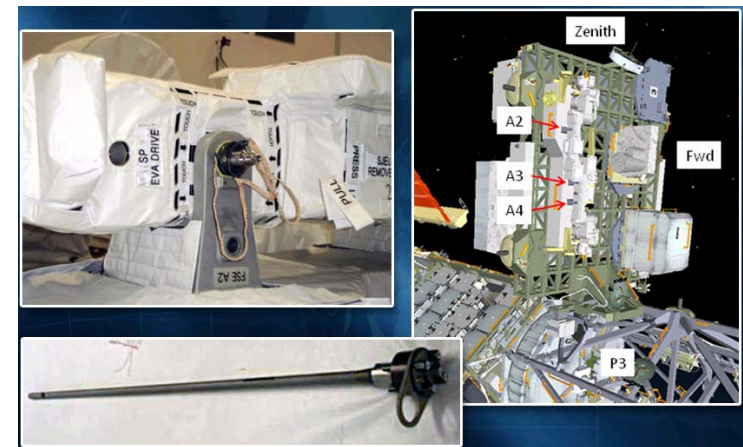
取り外したEFGFはシャトルのEVA工具収納箱に収めて持ち帰ります。



EFGFの収納イメージ

- ・ELC-3のSPDMアームの固定解除

ELC-3に載せて運んだSPDMアームを固定していた大きなボルト3本の固定を解除します。STS-123で同様な作業を行った時、難航して時間がかかったため、アームが故障する前に軌道上では不要となる固定解除を行っておきます(今回はトラブルに備えた専用工具も用意)。



ELC-3のSPDMアームの固定解除作業の場所と専用工具

5. フライトスケジュール 13日目



【飛行13日目概要】

- ISSの二酸化炭素除去装置の修理
- 広報イベント、物資の移送など

【背景情報】STS-134の打上げは当初、米国時間4月29日を予定していましたが、電力供給系のトラブルが発生したため、打上げは延期されました(詳細はP49参照)。この影響で、第27次長期滞在クルーがSTS-134ミッションの途中である5月24日にソユーズTMA-20で帰還することになってしまい、ISS滞在クルーが半分の3人に減ってしまうため、ミッション期間を2日延長することになりました(注: 当初から、多忙な最後のシャトルミッションSTS-135に備えて作業を出来るだけこなすために、STS-134は飛行中に2日間ミッションを延長する方針でしたが、これが打上げ前から必須の要求に変更されました)。これに伴い、飛行8日目以降のスケジュールが変更されました。

5. フライトスケジュール 14日目



【飛行14日目概要】

- 最後の物資移送
- ISSからの退室・ハッチ閉鎖



別れの挨拶を交わしISSから退出するクルー(STS-131)

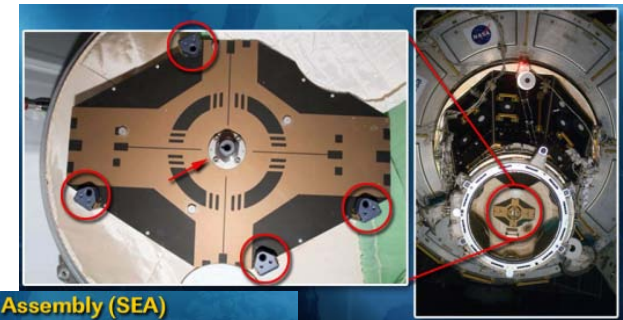
5. フライトスケジュール 15日目

【飛行15日目概要】

- ISSからの分離
- フライアラウンド(ISSを周回しながら、ISSの外観を撮影)
- STORMM DTO(オリオン宇宙船の自動ランデブー・ドッキング用センサの試験のためのISSへの再ランデブー試験:レーザセンサと高解像度カメラでドッキングターゲットを捕捉します。再ランデブー時にはISSまで約320mまで接近する予定です。)



分離後のシャトルから撮影したISS(STS-133)



Sensor Enclosure Assembly (SEA)

Vision
Navigation
Sensor (VNS)

Docking
Camera (DC)



STORMM DTO用のターゲット(ISSのPMA-2に装備)と、シャトルに装備するセンサ(下)



5. フライトスケジュール 16日目

【飛行16日目概要】

- 帰還に備えた飛行制御システム(FCS)と姿勢制御システム(RCS)の点検
(帰還に備えて、油圧で駆動する可動翼の動作確認、シャトルの全スラストの噴射試験を行います。)
- 船内の片付け
- 最後のPAOイベント
- 軌道離脱準備
- シャトルのKuバンドアンテナ収納



FCSチェックアウト時の確認用の映像
(STS-132)

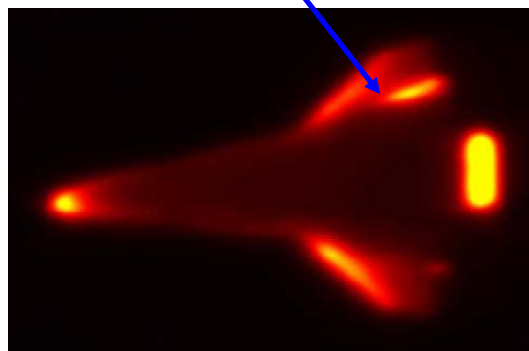


5. フライトスケジュール 17日目

【飛行17日目概要】

- 軌道離脱準備
- 軌道離脱 (帰還時には、NASAが観測用の航空機からシャトルの熱防護システムの温度分布を測定するために赤外線映像を取得する予定です。これまでディスカバリー号で4回行われましたが、今回初めてエンデバー号でも実施します。前回同様にタイルに約1.2cmの突起を付けてその影響を測定します。)
- 着陸

約0.9cmの突起の影響で後方が高温になっている














航空機から撮影された突入時のオービタの赤外線映像(STS-128)



エンデバー号の前回の着陸(STS-130)

6. 第27/28次長期滞在期間中の主要イベント



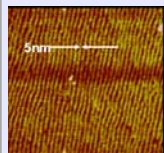
3月	4月	5月	6月	7月	8月
		 <p>STS-134打上 げ(5/16)</p> <p>STS-134 ドッキング (5/18)</p> <p>STS-134 分離(5/30以降)</p>		 <p>STS-135打 上げ(7/12 以降)</p> <p>STS-135 ドッキング</p> <p>ISS ロシアEVA-29 (7/26)</p> 	
	 <p>ソユーズ TMA-21 打上げ (4/4)</p>  <p>ソユーズTMA-21 結合(4/7)</p>	 <p>ソユーズ TMA-20 帰還(5/24)</p>	 <p>ソユーズ TMA-2M 打上げ (6/7)</p>  <p>ソユーズTMA-2M 結合(6/9)</p>		
	<p>プログレス41P 分離(4/22)</p>				
 <p>HTV2 分離(3/28)</p>	 <p>プログレス42P 打上げ(4/27)</p>	<p>42Pドッキング (4/29)</p>	 <p>ATV-2 分離(6/20)</p> <p>プログレス43P 43Pドッキング 打上げ(6/21)</p>		
<p>【3/16】ソ ユーズ TMA-M /24S分離・ 帰還。(第 26次長期滞 在ミッション 期間終了、 第27次滞在 開始)</p>	<p>【4/7】ソユーズTMA-21/26Sで第27次 ／第28次長期滞在クルー3名がISS に到着。</p> <p>【4/29】プログレス補給船(42P)がISS に到着。</p>	<p>【5/18以降】STS-134がISSに到着</p> <p>【5/24】ソユーズTMA-20 /25S分離・帰還。 (第27次長期滞在ミッション期間終了、 第28次滞在開始)</p>	<p>【6/9】ソユーズTMA-2M/27Sで第28 次／第29次長期滞在クルー3名が ISSに到着。</p> <p>古川宇宙飛行士がISS滞在を開始。</p>		



7. JAXA関連

STS-134ミッションで打ち上げる実験用品

●2次元ナノテンプレート (2DNT)



対流や沈降が発生しない微小重力環境で、ペプチド-PEGを基板上に規則正しく配列させ、ナノレベルのマスクパターンを作成して地上に回収し、ネガコピー技術によってナノテンプレートを作ります。これをもとに大量生産用の基板を作製することで、高品質基盤の量産化への貢献が期待されます。 <http://kibo.jaxa.jp/experiment/theme/first/2dnanotemplate/>

●Myco (STS-134で打上げ/回収)

国際宇宙ステーションに滞在する宇宙飛行士の身体真菌叢評価



Mycoは、人工的な環境で宇宙飛行士に付着している微生物、特に真菌(カビ)の変化を調べることで、今後の宇宙飛行士の健康管理に役立てることを目的としています。

●古川宇宙飛行士の「宇宙ふしぎ実験」実験で使用する実験用品

古川宇宙飛行士がISS長期滞在期間中に実施する「宇宙ふしぎ実験」で使用する実験用品を運びます。「宇宙ふしぎ実験」は、若田宇宙飛行士、野口宇宙飛行士による「おもしろ宇宙実験」に引き続き、微小重力に代表される宇宙という特殊な環境を活かした、実際に宇宙で試してみなければ結果がわからないような実験を行います。

●「鹿児島宇宙焼酎ミッション」のサンプル(焼酎の酵母と麹菌) (STS-134で打上げ/回収)



「きぼう」有償利用の枠組みにて、「鹿児島宇宙焼酎ミッション」のサンプル(焼酎の酵母と麹菌)を打ち上げます。このミッションは、鹿児島大学と鹿児島県 酒造組合との共同で行われ、鹿児島県内の焼酎会社12社が参加しています。ISSにおける微小重力・宇宙放射線などの環境下で約10日間保管した後に地上へ回収し、その酵母と麹菌を用いて、鹿児島大学では宇宙環境の影響について研究し、酒造メーカーでは新たな焼酎を開発します。

7. JAXA関連(続き)



STS-134ミッションで回収する実験用品

●CsPINs

植物の重力依存的成長制御を担うオーキシン排出
キャリア動態の解析



キュウリの種を実験容器に入れて運び、細胞培養装置(CBEF)に取り付けて発芽させ、実験の目的に応じ条件を変えて成長させた実験試料サンプルを取得しました。CsPINs実験では、植物の根の伸び方を制御する植物ホルモン「オーキシン」の動きと分布に関する2種類のPINタンパク質(CsPIN1およびCsPIN5)の働きについて調べます。

<http://kibo.jaxa.jp/experiment/theme/second/cspins/>

●Nanoskeleton 2 (STS-133で打上げ)

微小重力環境でのナノスケルトン作製



ULF5(STS-133)(2011年2月)で運んだ2回目の実験試料サンプルを細胞培養装置に取り付けて1ヶ月間実験を行い、試料サンプルを結晶化させました。本実験はナノサイズの構造を持つ材料生産の最適条件を見出すことを目的としており、効率の高い太陽電池や、重油をガソリンに変える触媒の開発への応用が期待されています。

<http://kibo.jaxa.jp/experiment/theme/first/nanoskeleton/>

●「Hair」実験で採取したサンプル

長期宇宙滞在宇宙飛行士の毛髪分析による医学
生物学的影響に関する研究



ISSクルーから採取した毛髪サンプルを回収します。Hairは、宇宙環境(微小重力環境、宇宙放射線環境、精神的ストレス等)による人体への影響を毛髪分析から評価し、長期宇宙滞在飛行士の健康管理に役立てます。(写真:サンプル回収キット)

●宇宙日本食の長期間宇宙 保管実験用サンプル

宇宙日本食の長期間宇宙保管による栄養素などへの影響評価を行うため、軌道上で保管していた宇宙日本食の実験用サンプルを回収します。このサンプルは、19A(STS-131)ミッション(2010年4月)でISSに運ばれ、軌道上で約1年間保管されました。

●アジア諸国の植物の種子 (HTV2で打上げ)



宇宙ステーション補給機「こうのとり」2号機(HTV2)で打ち上げられたアジア諸国(インドネシア、マレーシア、タイ、ベトナム)の植物の種子を回収します。回収された種子は各国の宇宙機関に引き渡され、アジア諸国のそれぞれの宇宙機関にて、各国での教育プログラムや研究活動に利用される予定です。

●その他

他にも、前ページで紹介したMyco、鹿児島宇宙焼酎ミッションのサンプルを回収します。

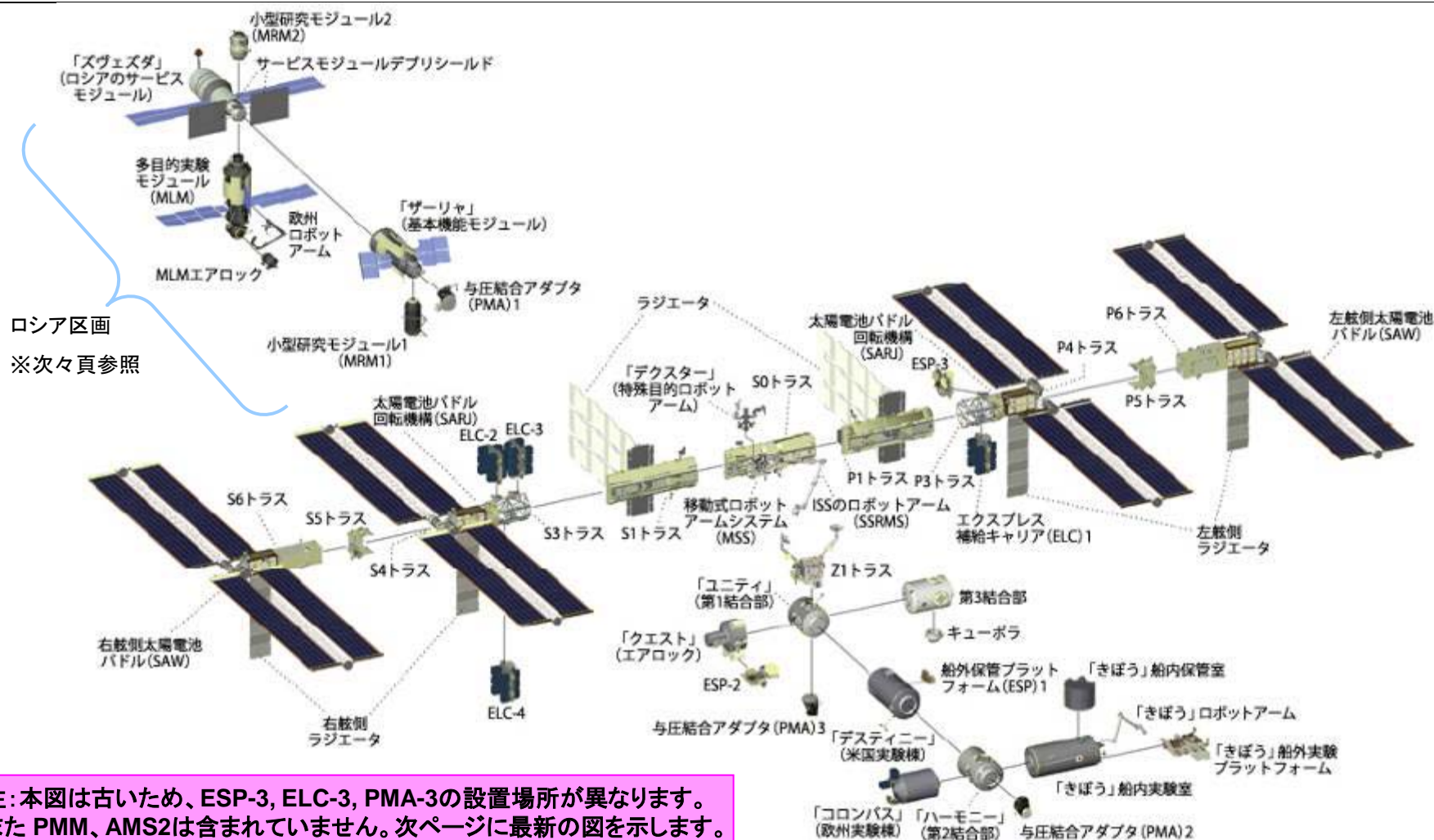
Backup Charts



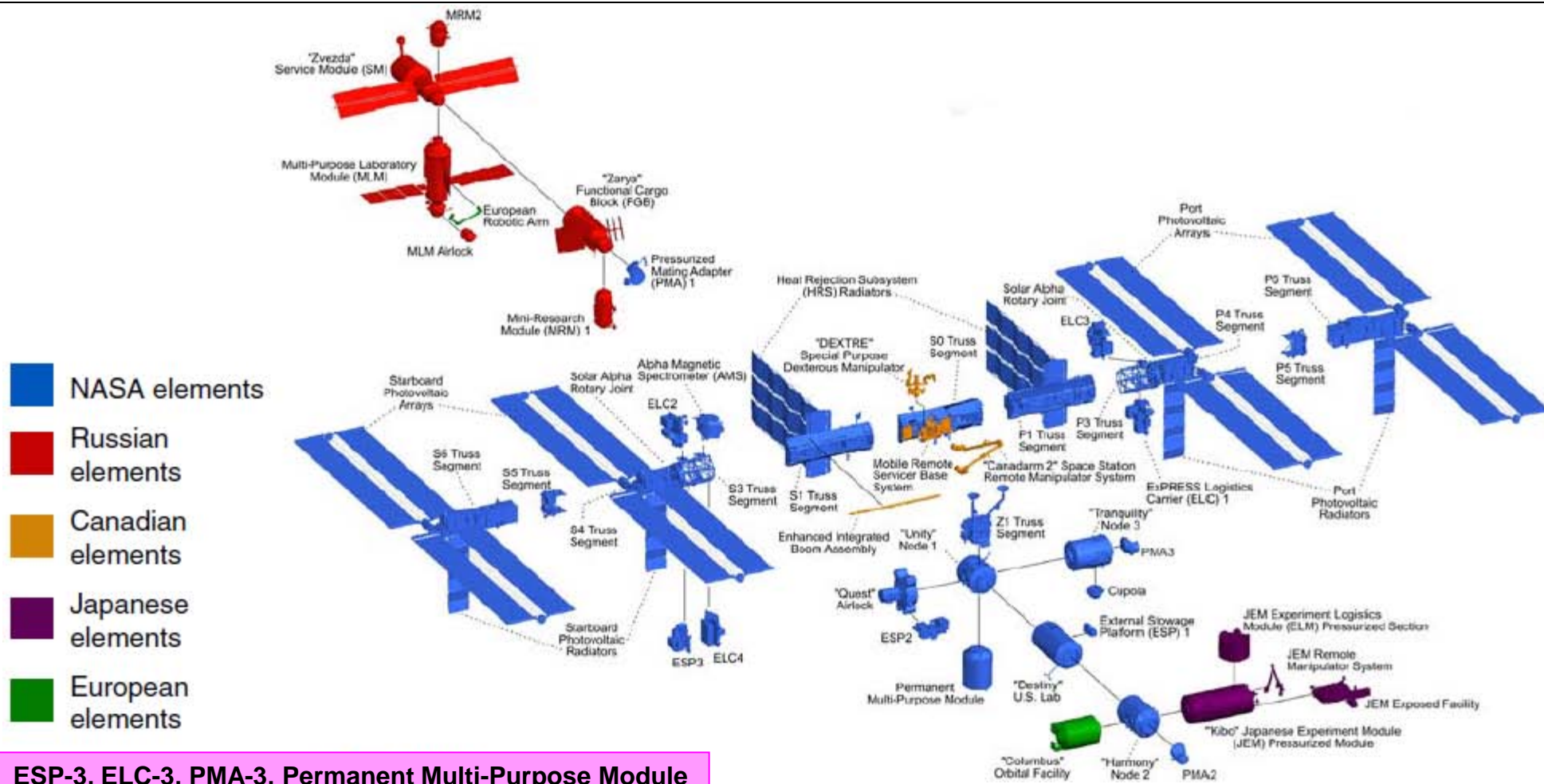
- ISSの組立要素
- STS-134の打上げ延期原因となったトラブル概要
- スペースシャトルの安全対策
- エンデバー号のこれまでの活躍
- 略語集



ISSの組立要素



ISSの組立要素



ESP-3, ELC-3, PMA-3, Permanent Multi-Purpose Module (PMM)、AMSが正しく表示された2011年現在の図。

ISSの組立要素



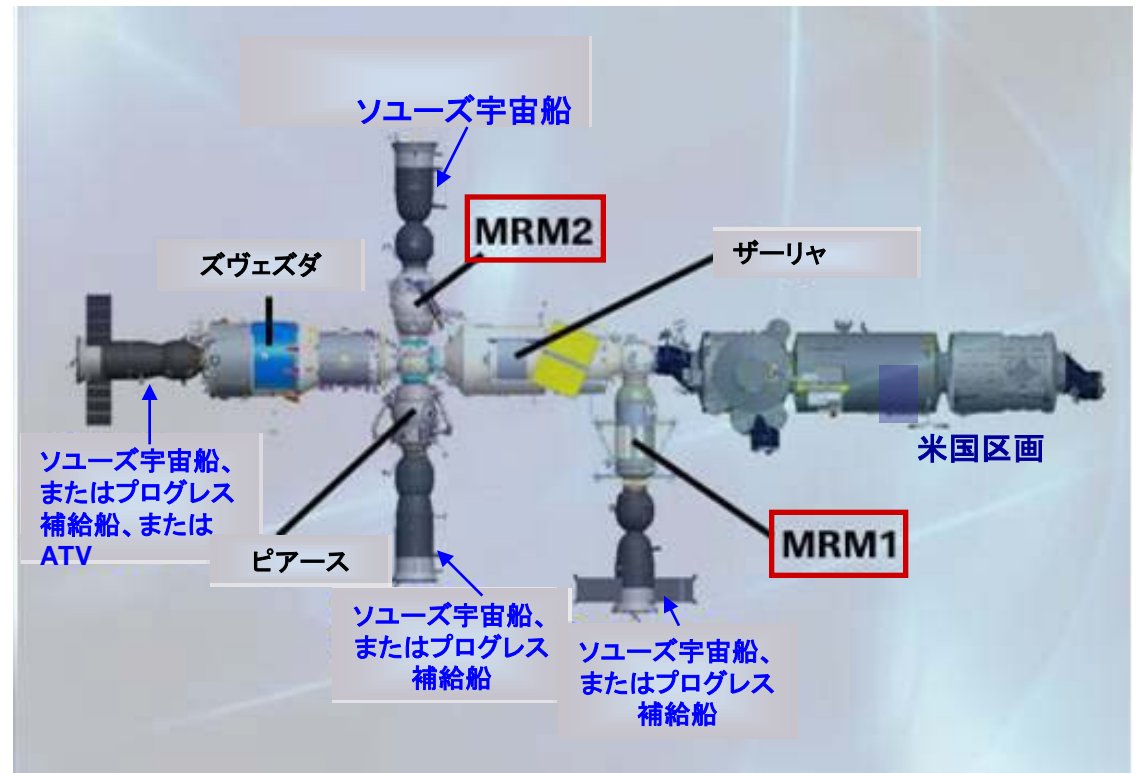
ソユーズ宇宙船/プログレス補給船のドッキングポート

2009年5月からISSクルーが6人体制に増強されたのに伴い、ISSにはソユーズ宇宙船2機がドッキングするようになりました(ソユーズ宇宙船の乗員は3名のため)。

2009年11月には小型研究モジュール2(MRM2)「ポイスク」が設置されました。

STS-132で小型研究モジュール1(MRM1)「ラスヴィエツ」が設置された事により、ソユーズ宇宙船2機およびプログレス補給船2機のほか、プログレスの代わりにATV(欧州補給機)1機をISSにドッキングできるようになりました。

右図は、ソユーズ宇宙船とプログレス補給機の結合位置を示しています。



ロシア区画の構成

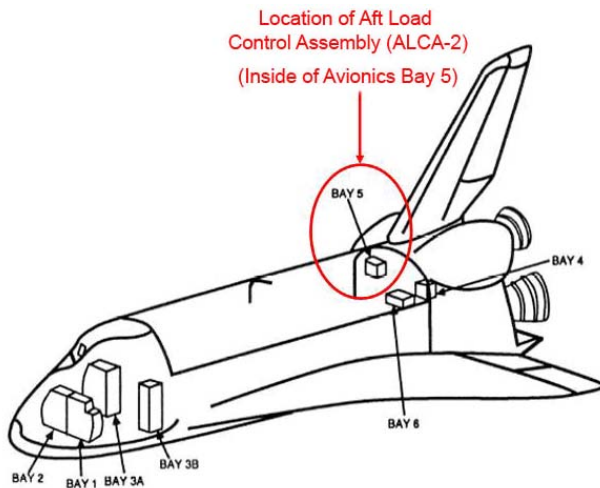
※ピアース(ロシアのドッキング室)は2012年に多目的研究モジュール(MLM)と交換される予定です。

STS-134の打上げ延期原因となったトラブル概要



STS-134は、米国時間4月29日に打上げ予定でしたが、打上げ当日、3基装備している補助動力装置 (APU)[APUは油圧駆動系へ油圧を供給する装置]のうちの1基で、ヒドラジンが軌道上で凍結するのを防止するために使われるヒータへの電力供給ができないトラブルが発生したため、打上げ制約を逸脱することから打上げは延期されました。

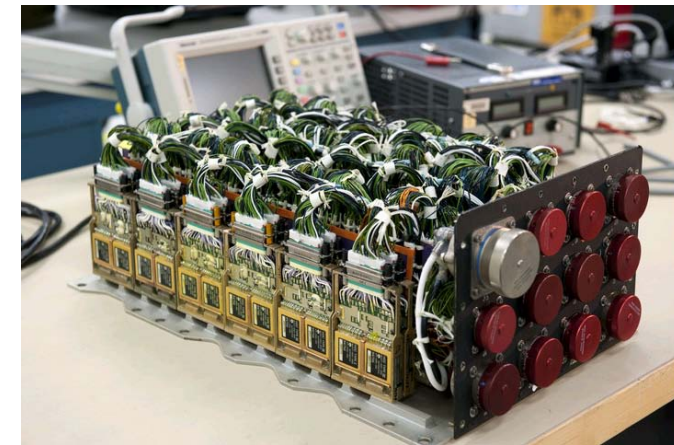
原因究明を行った結果、オービタ後方区画に装備されている電力分配箱 (Load Control Assembly 2: LCA-2) でショートが発生していたことが分かり交換されました。



後方LCA-2(ALCA-2)の位置



ALCA-2の位置(太い配管はメインエンジンへ推進薬を供給する配管)
本写真の上側が機首方向



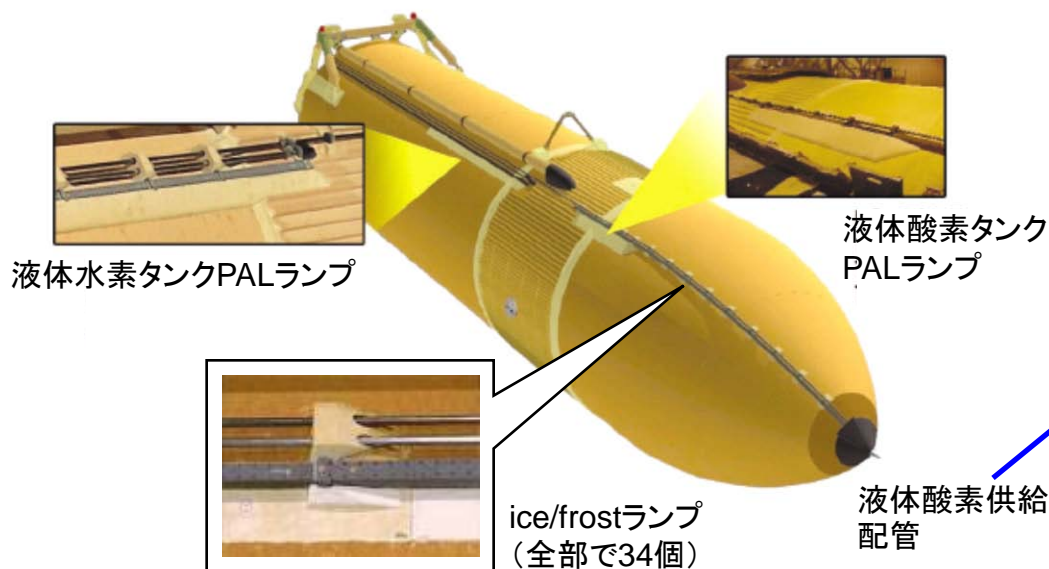
機体から外されたLCA-2

スペースシャトルの安全対策



断熱材の落下防止対策

- 外部燃料タンク(ET)のPAL (Protuberance Airload) ランプの除去
→STS-121ミッション(2006年7月)から実施



PALランプ除去後

- 液体酸素供給配管の固定用ブラケット(アルミ製からチタン製に変更)と、Ice/frostランプの改良
→STS-124で使用したET-128から改良が行われ、良好な結果が出ています。

スペースシャトルの安全対策

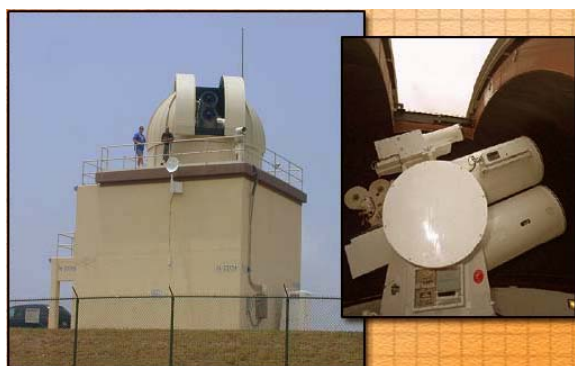


打上げ・上昇時の状態監視

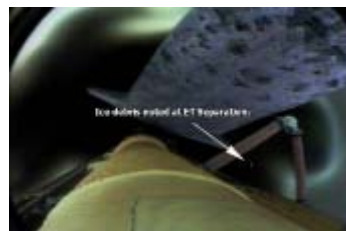
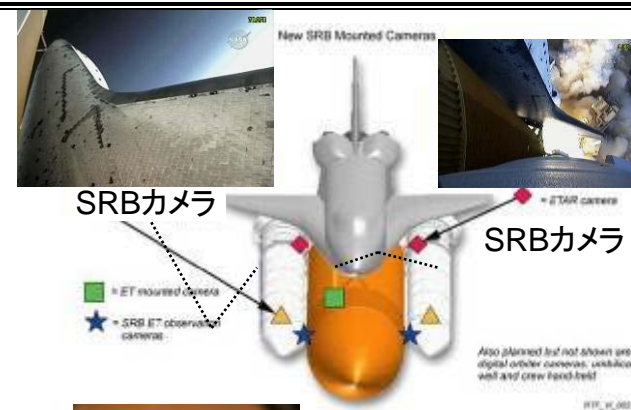
レーダ、地上追尾カメラにより打上げ・上昇時の様子を観測。



固体ロケットブースタ
(SRB) 回収船に搭載
されたレーダ



長距離用
追尾カメラ



ET取付け
カメラ

SRB取付け
カメラ(計6台)



オービタ搭載カメラで
分離後のETを撮影

STS-123からは
フラッシュを装備

クルーが手持ちカメラ
で分離後のETを撮影

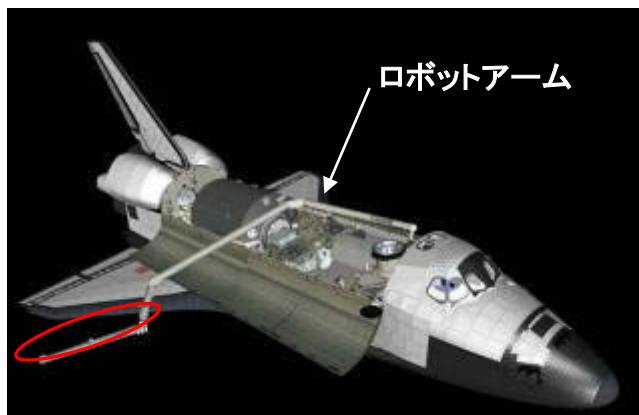


機体に搭載した、外部燃料タンク(ET)カメラ、
固体ロケットブースタ(SRB)カメラによって撮影

スペースシャトルの安全対策

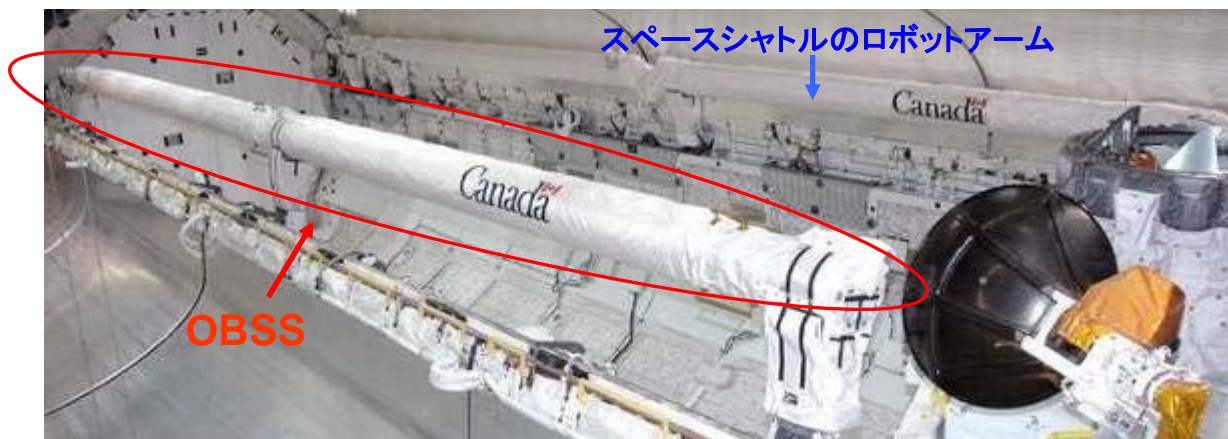


センサ付き検査用延長ブーム(OBBS)を使用したRCCの損傷点検



センサ付き検査用延長ブーム(OBBS)は、軌道上でスペースシャトルの強化炭素複合材(Reinforced Carbon Carbon: RCC)パネルの破損の有無を点検したり、損傷箇所を詳しく検査するために開発され、STS-114から装備を開始しました。

スペースシャトル「コロンビア号」の事故を受けて、NASAは以後の全てのスペースシャトルにロボットアームの搭載を義務づけることになりましたが、スペースシャトルのロボットアーム(SRMS)だけでは届く範囲が一部に限られます。このため、新たにOBSSが開発されました。OBSSはSRMSを基に開発されましたが、関節はないため曲げることは出来ません。

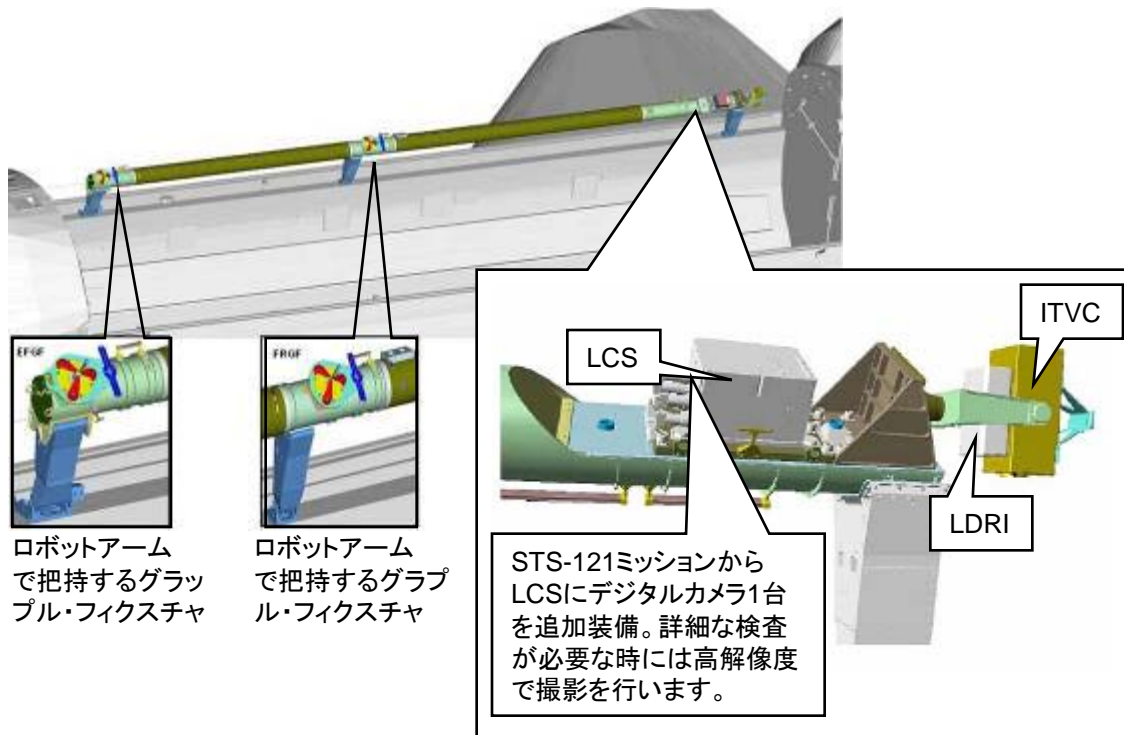


スペースシャトルの安全対策



センサ付き検査用延長ブーム(OBSS)

STS-114(LF1)から使用を開始



先端のセンサ部

OBSSの主要構成

OBSSの仕様

項目		仕様
全長		50フィート(約15m)
重量		全重量: 835ポンド(約379Kg) ブームとセンサ: 480ポンド(約218Kg)
関節		無し
センサ	テレビカメラ	ITVC(Integrated TV Camera)
	レーザセンサ	LDRI(Laser Dynamic Range Imager) LCS(Laser Camera System)
	デジタルカメラ	IDC(Integrated Sensor Inspection System Digital Camera)
検査時間		翼前縁のRCCおよびノーズキャップの検査に約7時間(移動速度4m/min)



スペースシャトルに搭載作業中のOBSS

スペースシャトルの安全対策

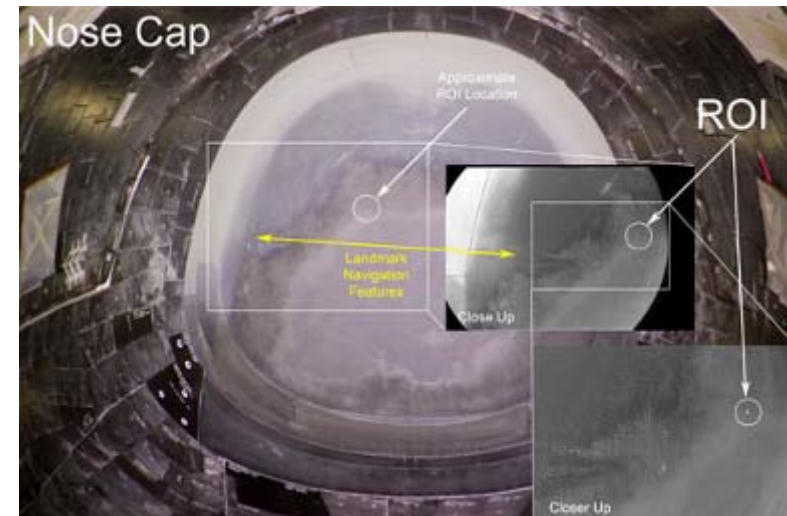


OBSS搭載レーザの主要緒元

- (1) LDRI (Laser Dynamic Range Imager)
雲台 (Pan/Tilt Unit) 上に設置
- (2) LCS (Laser Camera System)

レーザ能力

レーザ	分解能	最大測定距離
LDRI	6.2mm	2.3m
LCS	6.2mm	3.3m

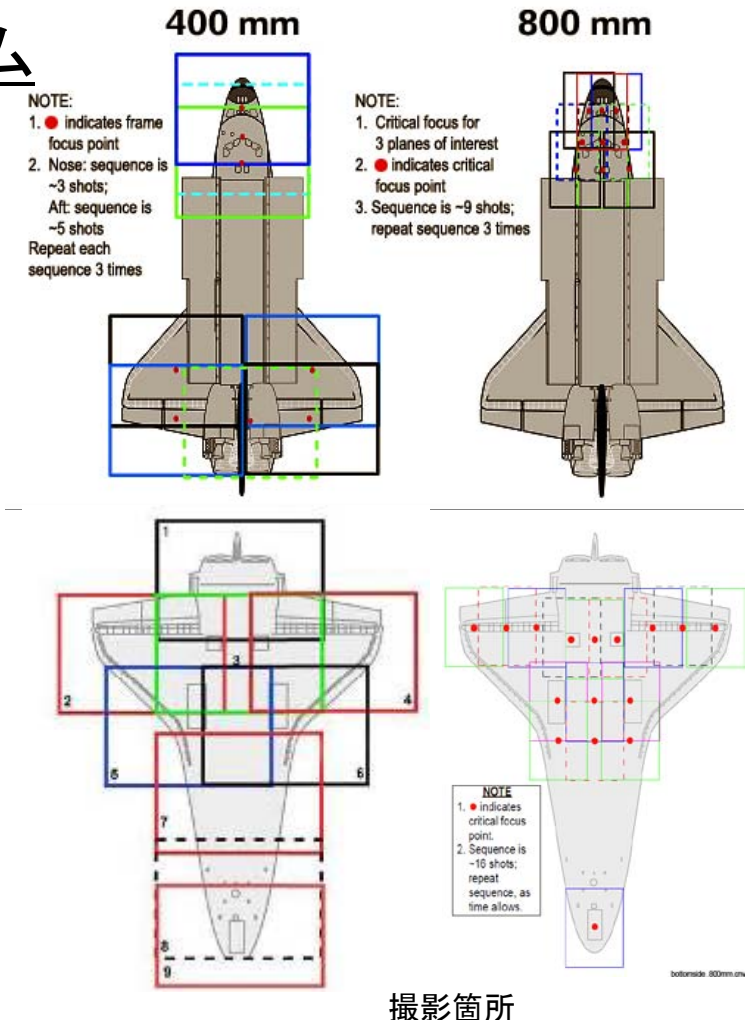
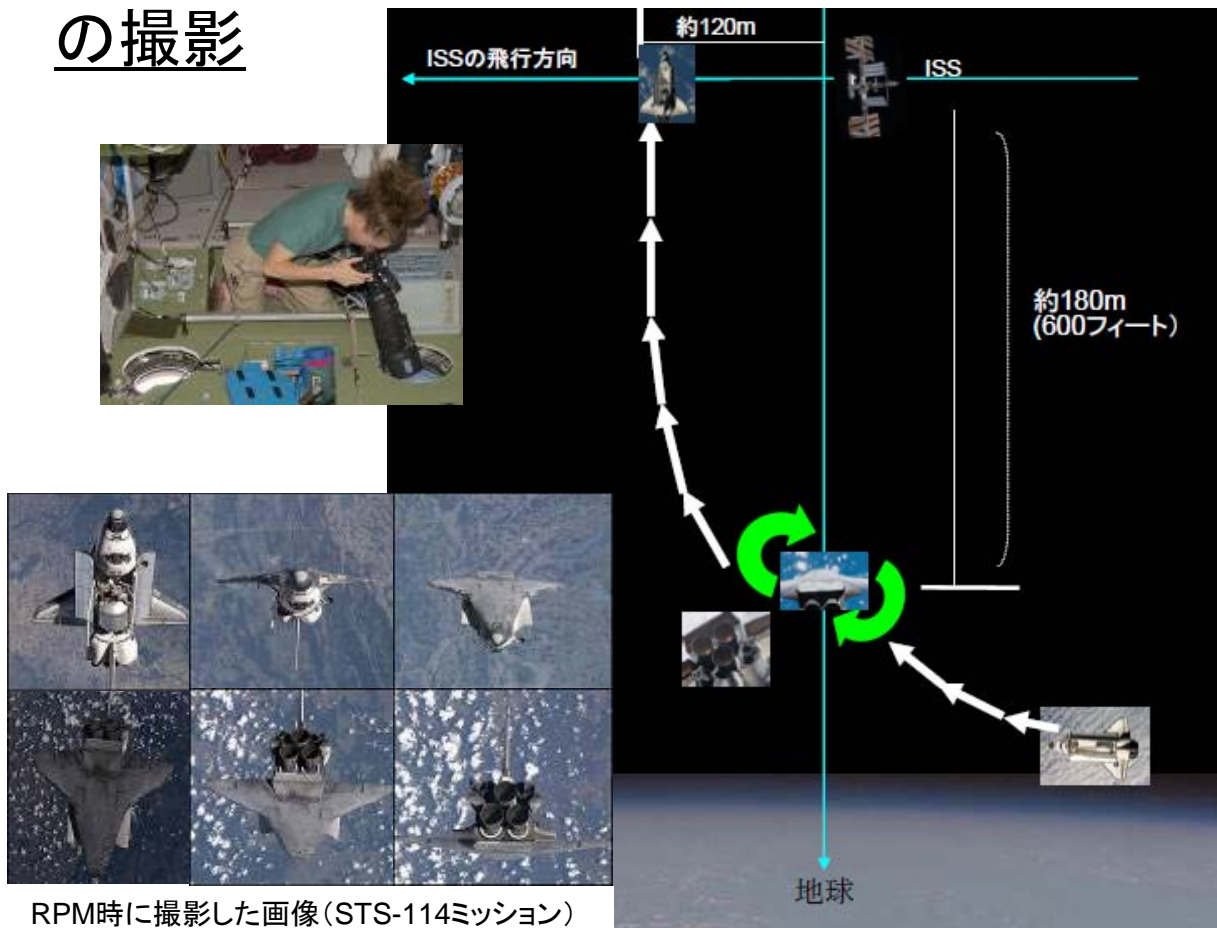


STS-121ミッションで取得された画像(右側の拡大部)
ROIは、「気になる部分」という意味。全体の写真は地上で撮影したもの

スペースシャトルの安全対策 R-bar ピッチ・マヌーバ(RPM)



ISSからのスペースシャトルの熱防護システムの 撮影





エンデバー号のこれまでの活躍

エンデバー号(OV-105 “Endeavour”)は、チャレンジャー号の代替機として最後に建造された5機目オービタであり、1992年5月7日にSTS-49で初飛行しました。建造は1987年9月28日から開始され、1991年5月7日にKSCに輸送されました。

初飛行となったSTS-49では故障した人工衛星を船外活動クルー3人(3人同時に船外活動を行ったのはこれが初めてで、その後も行われていません)が直接手掴みして捕まえるという予定外の作業を行った他、2回目の飛行では、日本人として初めてスペースシャトルに搭乗した毛利宇宙飛行士が搭乗しました。

日本人宇宙飛行士としては、毛利(STS-47、STS-99)、若田(STS-72、STS-127[帰還時のみ])、土井(STS-123)各宇宙飛行士が搭乗しました。

エンデバー号は、24回目の飛行となったSTS-130ミッション終了時点で、合計で280日と9時間39分の飛行を行い、地球を4,429周回しています。

エンデバー号はSTS-134ミッション終了後、安全化作業が行われた後、ロサンゼルスのカリフォルニア・サイエンスセンターに引き渡されて展示される予定です。

STS-49で3人体制で実施した
船外活動時の写真



略語集



AMS	Alpha Magnetic Spectrometer	(宇宙線観測装置)
ATA	Ammonia Tank Assembly	アンモニアタンクアセンブリ
ATV	Automated Transfer Vehicle	欧州補給機
CBM	Common Berthing Mechanism	共通結合機構
CLA	Camera Light Assembly	カメラ/照明装置
CSA	Canadian Space Agency	カナダ宇宙庁
CTC	Cargo Transport Container	曝露機器輸送容器
DTO	Development Test Objective	開発試験
EFGF	Electrical Flight Grapple Fixture	SRMS用のグラブルフィクスチャ
ELC	EXPRESS Logistics Carrier	エクスプレス補給キャリア
EMU	Extravehicular Mobility Unit	船外活動ユニット(米国の宇宙服)
ESA	European Space Agency	欧州宇宙機関
ET	External Tank	外部燃料タンク
EV	Extravehicular	船外活動クルー
EVA	Extravehicular Activity	船外活動
FD	Flight Day X	飛行X日目

略語集



HPGT	High Pressure Gas Tank	高圧ガスタンク
HTV	H-II Transfer Vehicle	宇宙ステーション補給機「こうのとり」
ICE/FROST RAMP	Ice / Frost Ramp	アイス・フロスト・ランプ
IDC	Integrated Sensor Inspection System Digital Camera	OBSSのデジタルカメラ
ISLE	In Suit Light Exercise	(宇宙服を着ての軽い運動)
ISPR	International Standard Payload Rack	国際標準ペイロードラック
ISS	International Space Station	国際宇宙ステーション
ISS Expedition	International Space Station Expedition	ISS長期滞在
ITVC	Integrated TV Camera	OBSS先端のTVカメラ
JAXA	Japan Aerospace Exploration Agency	宇宙航空研究開発機構
JSC	Johnson Space Center	NASAジョンソン宇宙センター
KSC	Kennedy Space Center	NASAケネディ宇宙センター
LCS	Laser Camera System	OBSS先端のレーザーセンサ
LDRI	Laser Dynamic Range Imager	OBSS先端のレーザーセンサ
LEE	Latching End Effector	(SSRMS、SPDM先端の把持機構)
MBS	Mobile Base System	モバイル・ベース・システム
MISSE	Materials International Space Station Experiment	材料曝露実験装置

略語集(続き)



MLI	Multi Layer Insulation	多層断熱材
MLM	Multipurpose Laboratory Module	(ロシア)多目的研究モジュール
MRM	Mini-Research Module	ロシアの小型研究モジュール1,2「ラスヴィエツ」、「ポイスク」
MS	Mission Specialist	搭乗運用技術者
MSS	Mobile Servicing System	モービル・サービシング・システム
MT	Mobile Transporter	モービル・トランスポーター
NASA	National Aeronautics and Space Administration	アメリカ航空宇宙局
NOSE CAP	Nose Cap	ノーズキャップ(オービタ前方のRCC部分)
OBSS	Orbiter Boom Sensor System	センサ付き検査用延長ブーム
ODS	Orbiter Docking System	オービタ・ドッキング・システム
ORU	Orbital Replacement Unit	軌道上交換ユニット
PALランプ	Protuberance Airload ramp	外部燃料タンク(ET)突起部の空力負荷ランプ
PAO	Public Affair Office	広報(広報イベント)

略語集（続き）



PM	Pump Module	ポンプモジュール
PMA	Pressurized Mating Adapter	与圧結合アダプター
PMM	Permanent Multipurpose Module	恒久結合型多目的モジュール
PDGF	Power and Data Grapple Fixture	電力・通信インタフェース付グラブル・フィクスチャ
POA	Payload and Orbit Replaceable Unit Accommodation	ペイロード/ORU(軌道上交換ユニット)把持装置
PVTCS	Photovoltaic Thermal Control System	太陽電池(関連機器の)熱制御システム
RCC	Reinforced Carbon-Carbon	強化炭素複合材
RPM	R-bar Pitch Maneuver	R-bar (Radius Vectorの意味)ピッチ・マヌーバ
SARJ	Solar Array Rotary Joint	太陽電池パドル回転機構
SASA	S-band Antenna Structural Assembly	Sバンドアンテナ構体
SAW	Solar Array Wing	太陽電池パドル
SLF	Shuttle Landing Facility	スペースシャトル着陸施設
SPDM	Special Purpose Dexterous Manipulator	「デクスター」(特殊目的ロボットアーム)
SRB	Solid Rocket Booster	固体ロケットブースタ
SRMS	Shuttle Remote Manipulator System	シャトルのロボットアーム

略語集(続き)



SSPTS	Station-to-Shuttle Power Transfer System	ISS-シャトル間の電力供給装置(発音はスピッツ)
SSRMS	Space Station Remote Manipulator System	「カナダアーム2」(ISSのロボットアーム)
STORRM DTO	Sensor Test for Orion RealNav Risk Mitigation DTO (Detailed Test Objectives)	STORRM開発試験ミッション
STP-H3	Space Test Program – Houston 3	宇宙実験プログラム
TKSC	Tsukuba Space Center	筑波宇宙センター
TPS	Thermal Protection System	熱防護システム
ULF	Utilization Logistics Flight	利用補給フライト
VSC	Video Signal Converter	ビデオ信号変換器
WLE	Wing Leading Edge	翼前縁