

参考資料1

科学技術・学術審議会
研究計画・評価分科会
宇宙開発利用部会
ISS・国際宇宙探査小委員会
(第15回)H27.5.20

プログレス(59P)補給ミッション失敗と 国際宇宙ステーション(ISS)計画への影響について

報告事項

4月28日に打上げられたプログレス補給船(59P)については、通信障害、姿勢異常等が発生したため、ISSへのドッキングを断念した。
ドッキング断念に至る経緯と、現在の原因究明状況、ISS計画への影響等について報告する。

2015年5月20日
宇宙航空研究開発機構

1. 59P補給ミッション失敗の経緯と原因調査状況

- ロシアは、4月28日（以降、全て日本時間）に打上げたプログレス補給船(59P)によるISS物資補給ミッションに失敗した。ロシア国家委員会が失敗原因の調査を開始し、5月12日の同委員会にて、調査状況等が報告された。失敗原因は調査中で、同委員会の最終報告は、5月22日に予定されている。
- ミッション失敗までの主な事象は以下の通り。

イベント	日本時間	事象
(1) 打上げ	4/28(火) 16:09	ロシアは、カザフスタンのバイコヌール宇宙基地から59Pを搭載したソユーズ2.1aロケットを打上げた。打上げは正常。
(2)59P 分離異常	4/28(火) 16:18頃	打上げから526秒後、第3段エンジン燃焼終了後、連続した2つの圧力低下事象（第3段酸化剤タンクの圧力低下とその後の第3段燃料タンクの圧力低下）を伴う異常な分離が発生。 その結果、59Pは予定より40km高い遠地点高度の軌道に、第3段は予定より20km低い遠地点高度の軌道に投入された。 （ロシア連邦宇宙局発表）
(3) 姿勢異常判明	4/28(火) 21時頃	ロシア地上局が59Pからのカメラ映像を受信。 姿勢が不安定（タンブリング）状態であることが判明。
(4) ISSドッキング 断念	4/29(水) 22:20頃	推進タンクが空であること、姿勢が回復しないことから、ロシアは59PのISSドッキングを断念した。
(5) 大気圏再突入	5/8(金) 11:04頃	59Pは太平洋上で大気圏再突入し、消滅した。 （ロシア連邦宇宙局発表）

2. 59P補給ミッション失敗によるISS計画への影響



(1) 補給物資の喪失による影響

- 59Pには、消耗品類と実験機器類の計約3トンが搭載されていた(JAXAの搭載品は無い)。
- 現在、ISS上には十分な消耗品の在庫があるため、本年9月まではISS計画に影響はない。
- 次回の補給機(米国ドラゴン補給船運用7号機)は、6月打上げの予定。

(2) 今後の物資補給計画及びISS搭乗員交代計画への影響

ロシアは、ロケット及び宇宙船の設計上の類似性があることから、ソユーズ宇宙船によるISS搭乗員交代を含め、スケジュールを以下のように変更した。

- ISS搭乗員(ソユーズ宇宙船41S)の地球帰還は、5月14日から6月初めに延期
- プログレス補給船(60P)の打上げは、7月初めに変更
- ISS搭乗員(ソユーズ宇宙船43S:油井宇宙飛行士搭乗)の打上げは5月27日から7月下旬に延期

3. 油井宇宙飛行士のソユーズ43S搭乗に向けたJAXAの取り組み

(1) 油井宇宙飛行士が搭乗する予定である43Sの打上げに安全上の問題がないことをJAXAとして判断するため、以下の対応を行っている。

- ① 有人宇宙技術部門長を議長とする搭乗支援会議の体制の強化、開催頻度を見直し、収集した技術情報の共有、妥当性確認・調査業務の一元化。
- ② JAXAモスクワ技術調整事務所やヒューストン駐在員事務所の駐在員、及びJAXA宇宙飛行士を活用して、ロシアとNASAの活動に協力し、積極的に情報を収集。
- ③ 日本から技術者をモスクワ及びヒューストンに派遣し、情報収集体制を強化。

(2) ロシア国家委員会の最終報告や取得した情報、調査結果等をもとに、JAXAの有人安全審査委員会でロシアの原因究明及び対策が妥当であることを確認した上で、JAXA理事会にて油井宇宙飛行士の43S搭乗及びISS長期滞在に関する最終判断を行う予定。

参考資料

(参考1) プログレス補給船 (59P) の概要

59Pフライト (ISSへ向かう59機目のプログレス補給船) は、ロシアのプログレス M-27M補給船を打ち上げて、国際宇宙ステーション (ISS) の「ピアース」(ロシアのドッキング室) に無人でドッキングしISSに補給するミッション。

59Pの主な搭載品 (質量: 合計約3トン)

- 飲料水
- 補給用推進剤
- 酸素
- その他以下の積荷
 - 食糧
 - 長期滞在クルー用の衣服、衛生用品
 - 実験ペイロード
 - 交換修理品、予備品など

プログレス補給船 外観図	
ISSへの補給運用開始	2000年～
ISSへの補給運用実績	57回成功/59回 (失敗した2回は44Pと59P)
総質量	約7.5トン
ISSへの補給能力	約3トン



射点に立ったプログレス補給船 (59P) を搭載したソユーズロケット



打上げに向けた準備が進められるプログレス補給船 (59P)



打上げに向けた準備が進められるプログレス補給船 (59P)



打上げに向けた準備が進められるプログレス補給船 (59P)

(参考2) プログレス補給船とソユーズ宇宙船 及び打上げロケットの比較

【機体】プログレス補給機とソユーズ宇宙船の比較

- プログレス補給船は、ソユーズ宇宙船を基に改良を加えて自動化した無人の貨物輸送船。
 - 共通部分: 構造、自動ランデブ・ドッキング装置、テレメトリ・コマンド制御装置、データ通信、メインエンジン、ドッキング機構、電力系、熱制御系
 - 非共通部分: 環境制御系、姿勢制御、遠隔制御システム、音声通信、手動制御系、帰還システム(パラシュート、熱防護システム、逆噴射等)、クルーシステム(座席、トイレ等)、窓、潜望鏡

ソユーズ宇宙船



プログレス補給機



【ロケット】ソユーズ2.1aロケットとソユーズFGロケットの比較

- プログレス補給船(59P)の打上げ機は、ソユーズ2.1aロケット
- ソユーズ宇宙船(43S)の打上げ機は、ソユーズFGロケット
 - 共通部分: 構造、エンジン
 - 非共通部分: フェアリング、アボート機構、制御システム(ソユーズ2.1aはデジタル方式、FGロケットはアナログ方式)

	ソユーズFG	ソユーズ2.1a
外観		
初飛行	2001年	2004年
推進	酸化剤：液体酸素 燃料：ケロシン	

(参考3) プロトンMロケットの打上げ失敗について

1. 概要

- ・日本時間2015年5月16日、ロシアはバイコヌール宇宙基地からプロトンMロケットの打上げ(メキシコの通信衛星「MekSat1」を搭載)を実施したが、打ち上げから497秒(8分17秒)後、第3段ロケットの燃焼中(高度161km)に異常事態が発生し打上げに失敗
(インターナショナルローンチサービス社発表)
- ・原因調査中

2. ISS計画への影響

- ・プロトンMロケットは、ソユーズロケットとは全体設計が異なり、また、第3段エンジンは製造会社が同じものの、推進剤や方式が異なるエンジンを採用している。原因調査結果を踏まえてISS計画への影響を判断する。

	プロトンM		ソユーズ2.1a	
全体設計	クルニチェフ社		プログレス社	
第3段エンジン	型 式 : RD-0212 製 造 : ヴォロネジ社 推進剤 : UDMH/N ₂ O ₄ 方 式 : 二段燃焼サイクル		型 式 : RD-011 製 造 : ヴォロネジ社 推進剤 : Kerosene/LOx 方 式 : ガス発生器サイクル	

- ・ISS構成要素であるMLM(ロシアの多目的実験モジュール)のプロトンロケットによる打上げが、2018年以降に予定されている。