

## 米国SpaceX CRS-12 (SpX-12)のミッション概要

SpX-12はNASAの商業補給サービスCRS(Commercial Resupply Service)-1契約(参考情報3参照)の下で、米国SpaceX社が行っているISSへの商業補給フライトの12回目のミッションであり、今回は合計2,910kgの貨物がドラゴン補給船(参考情報1参照)に搭載されてファルコン9ロケット(参考情報2参照)で打上げられた。

今回の飛行は**新造した(新品の)ドラゴンカプセルを使う最後の飛行となる予定**。前回のSpX-11で初めて再使用したカプセルが使われたが、SpX-13以降に使うカプセルはすべて再使用とする方向でNASAとSpaceX社の間で調整中。(このタイプのドラゴンカプセルは計12機製造した段階で製造が中止され、以後、有人型ドラゴンカプセルの改造型が製造されるまでは回収したカプセルを再使用する模様。)

貨物の合計重量	計2,910kg
与圧貨物の合計重量	計1,652kg
実験関連の機器	916kg
クルーの補給品	220kg
システムハードウェア	339kg
船外活動機器	30kg
コンピュータ関連機器	53kg
船外貨物の合計重量	計1,258kg
CREAM (宇宙線観測装置)	1,258kg



ロケットから分離した直後のSpX-12 (NASA/SpaceX)  
(トランク内に搭載した船外貨物が見える)

<https://blogs.nasa.gov/spacex/2017/08/14/liftoff-sets-dragon-on-course-for-wednesday-rendezvous/>

## SpX-12ミッションの飛行計画

項目	飛行計画（実績反映版）
打上げ日時	2017年8月14日12時31分（米国東部夏時間） 2017年8月15日01時31分（日本時間）
射場	NASAケネディ宇宙センター(KSC) 39A射点
ロケット	ファルコン9 v1.2(FT) 1段ブースタは新造品。ただし着陸脚は回収品を再使用。 1段はケープカナベラル空軍基地のLZ-1(Landing Zone 1)に着陸・回収
ISSキャプチャ日時	2017年8月16日06時52分（米国東部夏時間） 2017年8月16日19時52分（日本時間）
ISSとの結合（バーシング）	2017年8月16日09時07分（米国東部夏時間） 2017年8月16日22時07分（日本時間）
ISSとの結合解除	2017年9月16日17時06分頃（米国東部夏時間） 2017年9月17日07時06分頃（日本時間）
ISS(ロボットアーム)からの放出	2017年9月17日04時40分（米国東部夏時間） 2017年9月17日17時40分（日本時間）
帰還（着水）	2017年9月17日10時14分頃（米国東部夏時間） 2017年9月17日23時14分頃（日本時間）
ミッション期間	33日21時間43分間



<http://www.spacex.com/news/2017/08/14/dragon-resupply-mission-crs-12>  
<https://blogs.nasa.gov/spacestation/2017/09/17/dragon-splashes-down-in-pacific-with-nasa-science-experiments/>

SpX-12を載せたファルコン9ロケットの打上げ（SpaceX）  
<https://www.flickr.com/photos/spacex/35741465934/>

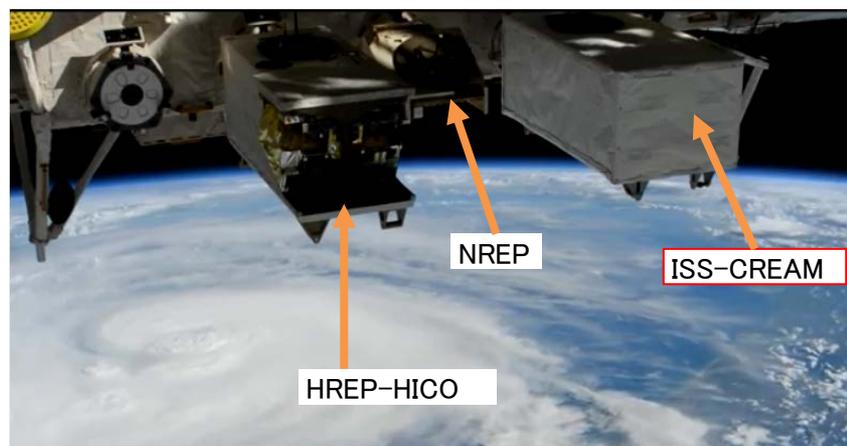
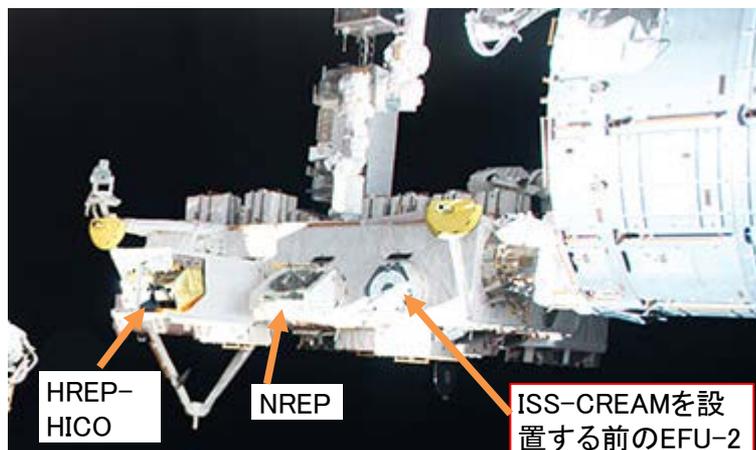
# SpX-12に搭載された主な貨物・実験装置の概要(米国の船外貨物)

## -ISS-CREAM (Cosmic Ray Energetics and Mass):きぼうの船外実験プラットフォームに設置される米国の宇宙線観測装置

CREAM「クリーム」は、NASAと多数の大学が参加して開発した宇宙線の観測装置であり、SpX-12のトランクに搭載して運ばれ、8月22日に「きぼう」の船外実験プラットフォームの装置交換機構Exposed Facility Unit-2 (EFU-2)に設置した。

CREAMは、NASAのバルーンプログラムの一部として開発されたもので、2004年から2016年まで7回(計191日間)南極上空でバルーンに吊り下げられた状態で観測を行った。ISSで観測すれば、10倍の高度から10倍以上の長期間の観測(3年以上を予定)ができることからISSでの観測用にISS-CREAM「アイスクリーム」が開発された。

CREAMは、100年以上謎とされてきた宇宙線の起源(超新星爆発以外の発生源があるのか?)、粒子加速器を使って地上で人類が作り出す以上の高いエネルギーにまで加速されるメカニズム等の解明に挑む基礎科学実験。



ISS-CREAM設置前後の「きぼう」船外プラットフォームの左舷側の状態 (NASAの写真を加工)

(注: 左舷側のこれらの装置はいずれも米国の実験装置が取り付けられている)

[https://blogs.nasa.gov/spacestation/wp-content/uploads/sites/240/2017/03/blog\\_iss050e060267.jpg](https://blogs.nasa.gov/spacestation/wp-content/uploads/sites/240/2017/03/blog_iss050e060267.jpg)

<https://www.youtube.com/watch?v=3gDkDpzB8Zo>

### 源泉情報

<https://www.nasa.gov/feature/goddard/2017/new-mission-going-to-the-space-station-to-explore-mysteries-of-cosmic-rain>

[https://www.nasa.gov/mission\\_pages/station/research/experiments/1114.html](https://www.nasa.gov/mission_pages/station/research/experiments/1114.html)

SpaceX/Dragon CRS-12 What's on Board Science Briefing(NASA TV動画)

<https://www.youtube.com/watch?v=huC1j4VOdls>

# SpX-12に搭載された主な貨物・実験装置の概要(米国の船内貨物)

-CASIS PCG 7: パーキンソン病の治療に役立てるためのタンパク質結晶成長実験。

パーキンソン病の発症に関与していると考えられているLRRK2というタンパク質の結晶構造を調べるための結晶成長実験で、元映画俳優で自らもパーキンソン病と闘病しているマイケル J. フォックスが設立した基金等の研究者達を実施。 [https://www.nasa.gov/mission\\_pages/station/research/experiments/2295.html](https://www.nasa.gov/mission_pages/station/research/experiments/2295.html)

-Rodent Reserch-9: マウスを使った米国の医学実験

宇宙飛行が眼に与える影響(脳からの流体の影響)を調べるための米国のマウス実験で、前回に引き続き、今回もマウスを生きたまま回収して調べる。 <https://www.nasa.gov/ames/research/space-biosciences/rodent-research-9>

-Kestrel Eye: 50kg級の小型衛星 [https://www.nasa.gov/mission\\_pages/station/research/experiments/2163.html](https://www.nasa.gov/mission_pages/station/research/experiments/2163.html)

小型の望遠鏡を搭載して地上を撮影する50kg級の小型衛星で、「きぼう」のエアロックから放出する予定。

-CubeSat 4機(NASAの教育プログラムとして3機(6Uサイズ2機、3Uサイズ1機)、商業ペイロードとして3Uサイズ1機)を運搬。これらは「きぼう」のエアロックから放出する予定。

ASTERIA (6U) <https://www.jpl.nasa.gov/cubesat/missions/asteria.php>

Dellingr (6U) <https://www.nasa.gov/content/goddard/nasa-team-set-to-deliver-newfangled-6u-cubesat>

OSIRUS-3U [https://www.nasa.gov/mission\\_pages/station/research/experiments/2516.html](https://www.nasa.gov/mission_pages/station/research/experiments/2516.html)

SpaceVR社のOverview 1A (3U)

-高性能商用コンピュータの宇宙動作試験 (Spaceborne Computer)

[https://www.nasa.gov/mission\\_pages/station/research/experiments/2304.html](https://www.nasa.gov/mission_pages/station/research/experiments/2304.html)

-その他

- JAXAの搭載品に関してはきぼうHPの情報を参照。

[http://iss.jaxa.jp/iss/flight/dragon\\_spx12/](http://iss.jaxa.jp/iss/flight/dragon_spx12/)

源泉情報

[https://www.nasa.gov/sites/default/files/atoms/files/spacex\\_crs-12\\_missionoverview.pdf](https://www.nasa.gov/sites/default/files/atoms/files/spacex_crs-12_missionoverview.pdf)

SpaceX/Dragon CRS-12 What's on Board Science Briefing (NASA TV動画)

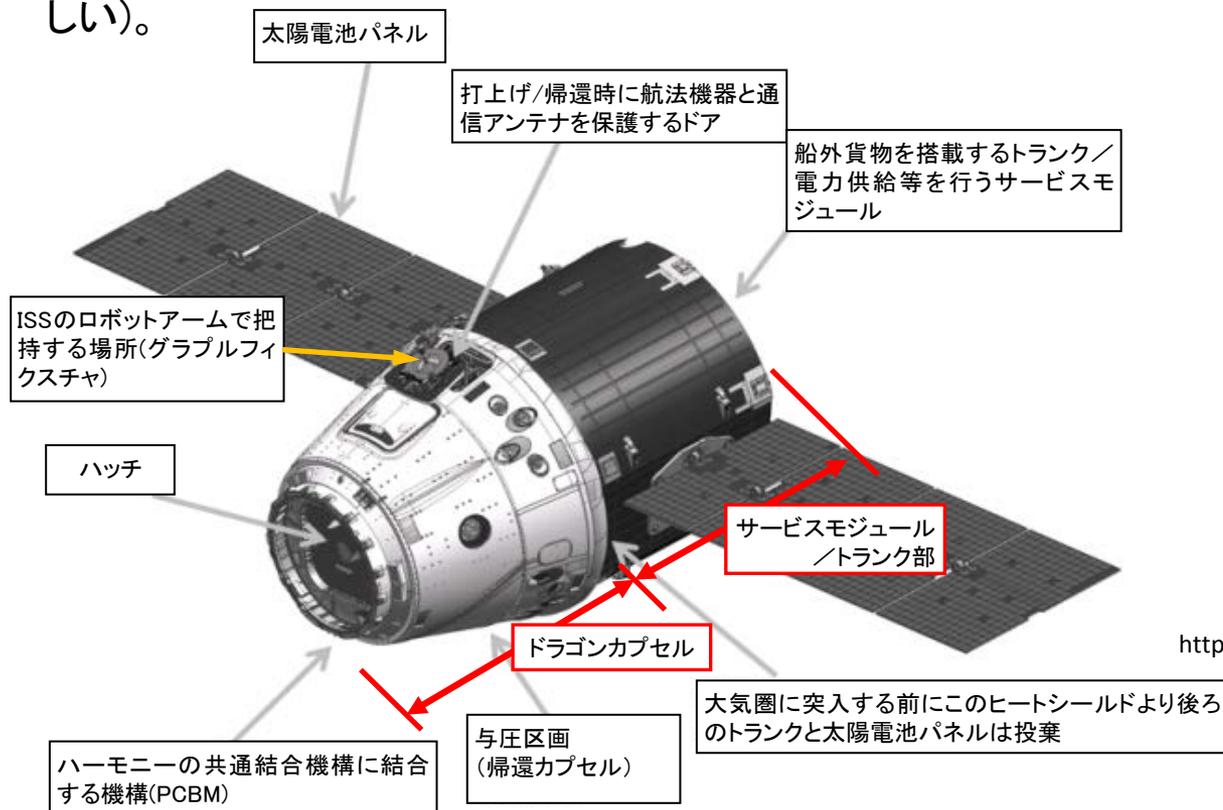
<https://www.youtube.com/watch?v=huC1j4VOdIs>

# 参考情報1

## ドラゴン補給船

ドラゴン補給船は、与圧貨物と、船外貨物の双方の輸送を行うためにSpaceX社が開発した無人の商業補給機で、NASAのCOTS(Commercial Orbital Transportation Services)プロジェクトの下で開発が行われた。2008年12月に同社が選定され、2010年から2015年までの間に、ISSとの間で12回以上の無人補給フライトCRS(Commercial Resupply Service)を行う契約で、契約額は\$1.6 billion、追加ミッションのオプションを含めた総額は最大で計\$3.1 billionとなる。最低20,000kgの貨物をISSへ運搬することが要求されている。

帰還時はパラシュートを使ってカプセルを洋上に着水させて回収する。現時点ではISSから物資を回収できるのはこのドラゴンのみである(ソユーズカプセルも回収可能であるが重量制限が厳しい)。



回収されたドラゴンカプセル (SpX-10)

<https://twitter.com/SpaceX/status/843562478583857152>

SpaceX社のDragonの紹介ページ  
<http://www.spacex.com/dragon>

## 参考情報2

### ファルコン9ロケット

ファルコン9ロケットは、スペースX社が開発した2段式の商業打ち上げロケットで、2010年6月4日に初打ち上げに成功した。1段に9基、2段に1基のMerlinエンジンを使用しており、大量生産することでコストの削減を図っている。

2013年8月の6号機から能力を向上させたファルコン9 v1.1がデビュー(1段の全長が約50%長くなり、Merlin 1Cエンジンから性能向上型のMerlin 1Dエンジンに変更することで打上げ能力を25%強化)。

ファルコン9 v1.2(またはファルコン9 FT: Full Thrust)は、2015年12月の打上げで初使用された。全長はさらに1.5m延びて69.8mとなった他、エンジン推力が20%増強された。2015年12月には1段の着陸・回収に初めて成功。2017年3月には再使用した1段を使っの打上げに成功した。

ファルコン9は、2015年6月のSpX-6の飛行中に、2段タンクが破裂して失敗した。また2016年9月には射点で打上げ前の燃焼試験を行うために推進薬を充填していたところ2段の液体酸素タンクが爆発するという2回の事故を起こしている。



洋上の台船に帰還した1段ブースター (CRS-8) (SpaceX)

<http://www.spacex.com/news/2016/04/09/crs-8-launch-and-landing>



SpX-12を搭載したファルコン9ロケット (NASA)

<https://www.flickr.com/photos/nasakennedy/36426659561/>

## 参考情報3

### CRS契約

商業補給サービス CRS (Commercial Resupply Service)は、NASAのスペースシャトルが退役した後、米国の企業にISSへの補給飛行を担わせるために計画されたプログラムで、SpaceX社とOrbital ATK社の2社が選定された。

この2社はNASAのCOTS(Commercial Orbital Transportation Services)プロジェクトの下で開発したロケットと補給船を使ってISSへの商業補給サービスを実施している。両社ともに20トン以上の補給を行う契約となっている。SpaceX社に関しては、ISSへの補給と不用品の廃棄だけでなく、与圧貨物の地上への回収も任されている。同社は2010年から2017年12月までの間に15回の飛行を行う契約であったが、2015年12月に5機を追加して計20回の飛行を行うことになった。

なお、2019年末から2024年にかけてのISSへの商業補給サービスは、CRS-2契約の下で行われる。CRS-2ではSpaceX社とOrbital ATK社に加えて、小型有翼シャトルDream Chaserを開発しているシエラネバダ社が加わり3社になる。

#### CRS概要

[https://www.nasa.gov/mission\\_pages/station/structure/launch/overview.html](https://www.nasa.gov/mission_pages/station/structure/launch/overview.html)

CRS-1契約の延長に関するニュース(NASAからの正式発表は無し)

<http://spacenews.com/spacex-wins-5-new-space-station-cargo-missions-in-nasa-contract-estimated-at-700-million/>

CRS-2契約に関するNASAのプレスリリース

<https://www.nasa.gov/press-release/nasa-awards-international-space-station-cargo-transport-contracts>