

4月22日にいよいよクルードラゴン2が打上げられます。「YACかわら版130」では、野口宇宙飛行士の搭乗しているISSへの星出宇宙飛行士が搭乗しているファルコン9について取上げました。「YACかわら版93ファルコン9に注目！」で取り上げなかったことを中心に次のことを探ってみましょう。

「Crew-2」を巡って

話題3 ランデブー 130参照

話題1 フェアリング回収

2分割されたフェアリングは回収される

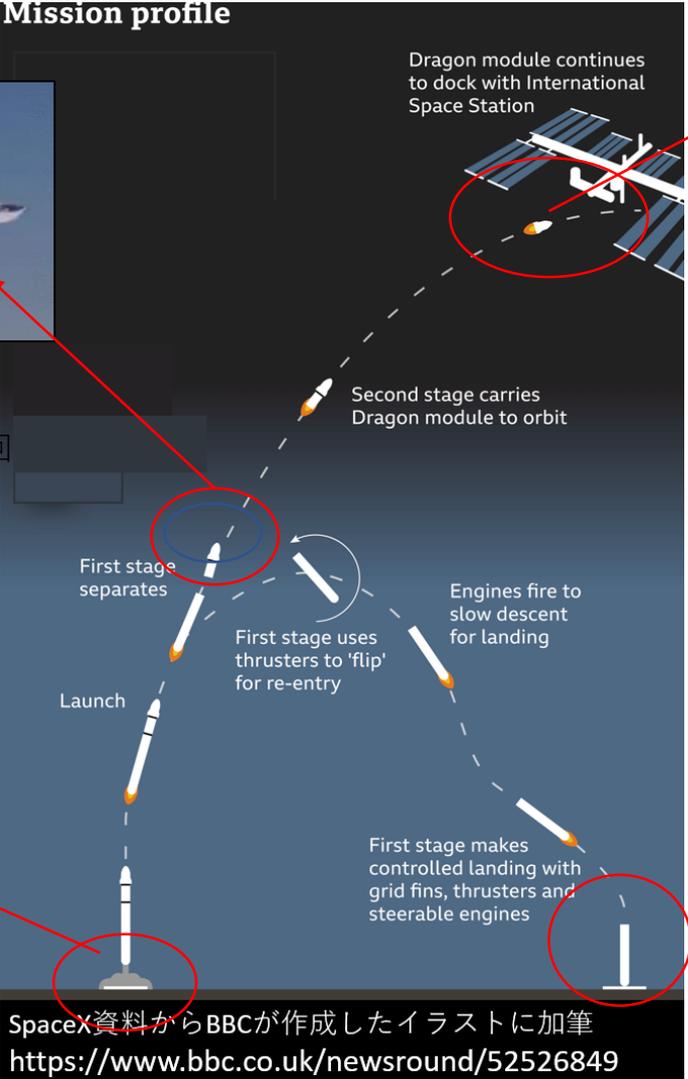
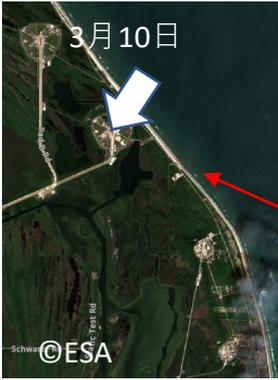


<https://spacexfleet.com/fairing-recovery/>

ファルコン9フェアリング回収方法は変更されているようだ。

話題2 使用発射台

ファルコン9は今年でも11回目の打上

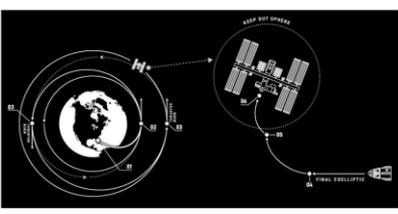


SpaceX資料からBBCが作成したイラストに加筆
<https://www.bbc.co.uk/newsround/52526849>

YACかわら版第130回

星出宇宙飛行士、ISSへ 2021年4月10日

4月22日に星出宇宙飛行士4名が搭乗する宇宙船クルードラゴン (Crew-2) が、国際宇宙ステーション (ISS) に向けて打上げられます。
 宇宙船はISSへ一直線に向かうわけではありません。ISSや宇宙船は秒速約7km (時速約2万5千km) の猛スピードで地球の周りをまわっています。これは地球の重力に逆らって宇宙に続けるために必要な速度で、**第1宇宙速度**と呼ばれます。
 エンジンを噴射して、このまわり方を少しずつ変更することで、クルードラゴンは正確にISSに近づいていきます。
 *打上げ予定は変更になる場合があります



ロケットラボ
 5月には2回目のブースター回収計画。昨年11月の意図目は成功。パラシュートで海上回収。将来はヘリコプターで空中回収を計画

対比

ドライ回収

再利用で経費節減



話題4 ブースター回収

手慣れた1段目ブースターの回収
 星出宇宙飛行士のファルコン9のブースターは58回目の海上無人船上回収チャレンジ



4月10日朝カナベラル港に戻った無人回収船OCISLY。SpaceXのブースターB1058.7は7回目の帰港!

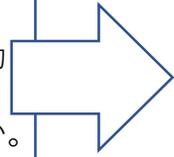
<https://spacexfleet.com/booster-recovery/>

話題1 フェアリング回収

ネット利用のドライ回収

2016/5/27～2021/4/7

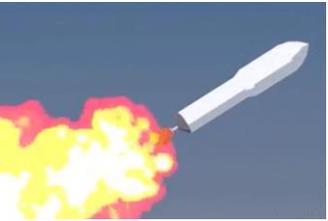
回収作業58回のうち9回のみネットを利用。両方のフェアリング回収できたのは1回
海上回収を含め両方のフェアリングの回収に成功したのは30回。片側の数では合計68個のフェアリングが回収された。確実なのはやはり海上回収か。



船上クレーンでウェット回収



回収して確実に再使用する！



2分割



ある程度コントロールした落下



小パラシュート



主パラシュート

7回成功

GO Ms. Tree



2回成功

GO Ms. Chief

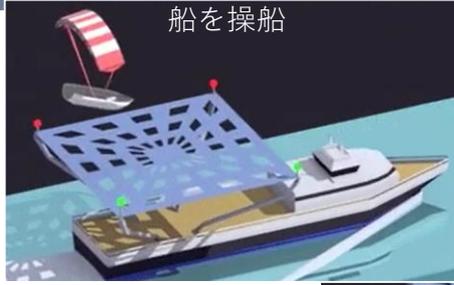


ワクワクする
ニュースでした

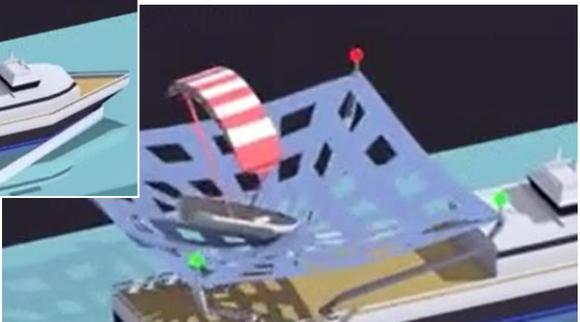
海水に触れない工夫



見事キャッチ



船を操船



Spacex社制作の動画より

打上日	フェアリング回収 (2021年は全て海上回収計画)				
	Shelia Bordelon	GO Ms. Tree / GO Ms. Chief	GO Searcher / GO Navigator	片方1	片方2
2021年1月7日		○		○	△
2021年1月20日		○		×	×
2021年1月24日		○		○	○
2021年2月4日		○		○	○
2020年2月16日		○		△	○
2021年3月4日			○	○	○
2021年3月11日			○	○	○
2021年3月14日			○	○	○
2021年3月24日	○			○	○
2021年4月7日	○			○	×

水シャワーのMs. Treeの見送り4月6日
任務を終えました。



<https://spacexfleet.com/fairing-recovery/>

話題2 使用発射台

JAXA 星出宇宙飛行士特設サイト：<https://astro-mission.jaxa.jp/hoshide/>

JAXA 野口宇宙飛行士 特設サイト：<https://astro-mission.jaxa.jp/noguchi/>

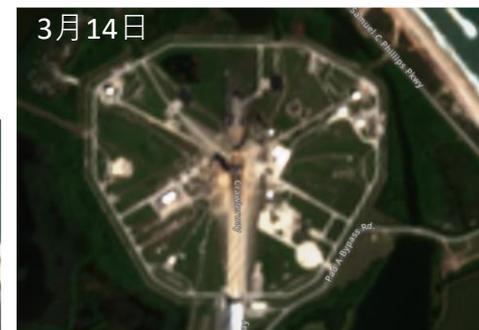
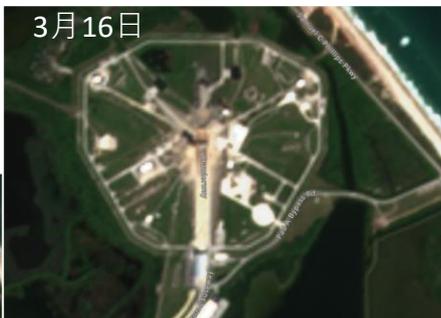
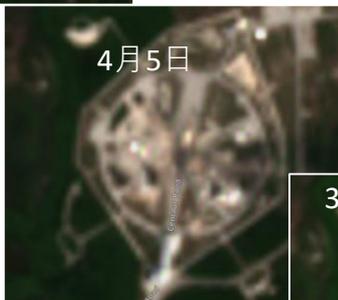
2021年3月29日（米国中部時間）星出宇宙飛行士が搭乗するクルードラゴン宇宙船（Crew-2）の打上げ日時、野口聡一宇宙飛行士が搭乗するクルードラゴン宇宙船（Crew-1）の帰還日時が次のように公表されました。

1. Crew-2の打上げ

2021年4月22日（木）19時11分（日本時間）

2. Crew-1の帰還

2021年4月29日（木）1時35分頃（日本時間）



今年で11回目の打上げです。ほとんどがスターリンク衛星関係です。

打上日	搭載物	発射台番号	
		SLC40	LC39A
2021年1月7日	Turksat 5A	○	
2021年1月20日	Starlink 1-16		○
2021年1月24日	Transporter 1	○	
2021年2月4日	Starlink 1-18	○	
2020年2月16日	Starlink 1-19	○	
2021年3月4日	Starlink 1-17		○
2021年3月11日	Starlink 1-20	○	
2021年3月14日	Starlink 1-21		○
2021年3月24日	Starlink 1-22	○	
2021年4月7日	Starlink 1-23	○	
2021年4月22日 （予定）	Crew 2 （星出宇宙飛行士）		○

話題4 ブースター回収

「YACかわら版93ファルコン9に注目！」の補足は、4月22日の星出宇宙飛行士のファルコン9の予習になります。今月7日のファルコン9のブースター回収を探りましょう。当日はスターリンク V1 L23 ミッションでした。 @spacexfleet



回収船団待機
North 32 34 49
West 75 52 50.

発射台SLC40

回収船団



Of Course I Still Love You

無人ブースター着陸船



GO Quest

ブースター着陸船台と作業を支援するための機器と人員を運びます



Shelia Bordelon

新しいフェアリング回収船。フェアリングの半分を海から持ち上げるための50トンのクレーンを装備。



Finn Falgout

無人ブースター着陸船をカナベラル港と回収地点の間を曳航（えいこう）します。

YACかわら版93ファルコン9に注目！

海上で回収の実際 ウェブサイトのイラストより popularmechanics.com 2015年4月13日

9つのエンジンのうち3つを使用し姿勢を変える

4つのグリッドフィンが伸びて安定

打ち上げ

4つの炭素繊維とアルミニウムハニカム着陸脚

飛行時間:約9分

ドローンシップの母港
ケープカナベラル港
https://www.marinetraffic.com/en/ais/home/portid:210/zoom:13

https://www.popularmechanics.com/space/rockets/a13927/space-reusable-falcon-9-diagram/

4月10日早朝カナベラル港外で待機中のGO Questクルーズ船も見学？

©/www.marinetraffic.com

GO QUEST [US] at 3.8 km / 323°
Destination: CAPE CANAVERAL FL
Position received: 2021-04-10 10:00 UTC

帰港時の航跡

Starlink LZ

GO Quest OCISLY (Finn Falgout) 81058-7

Shelia Bordelon

Port Canaveral

Disney Dream

Disney Fantasy

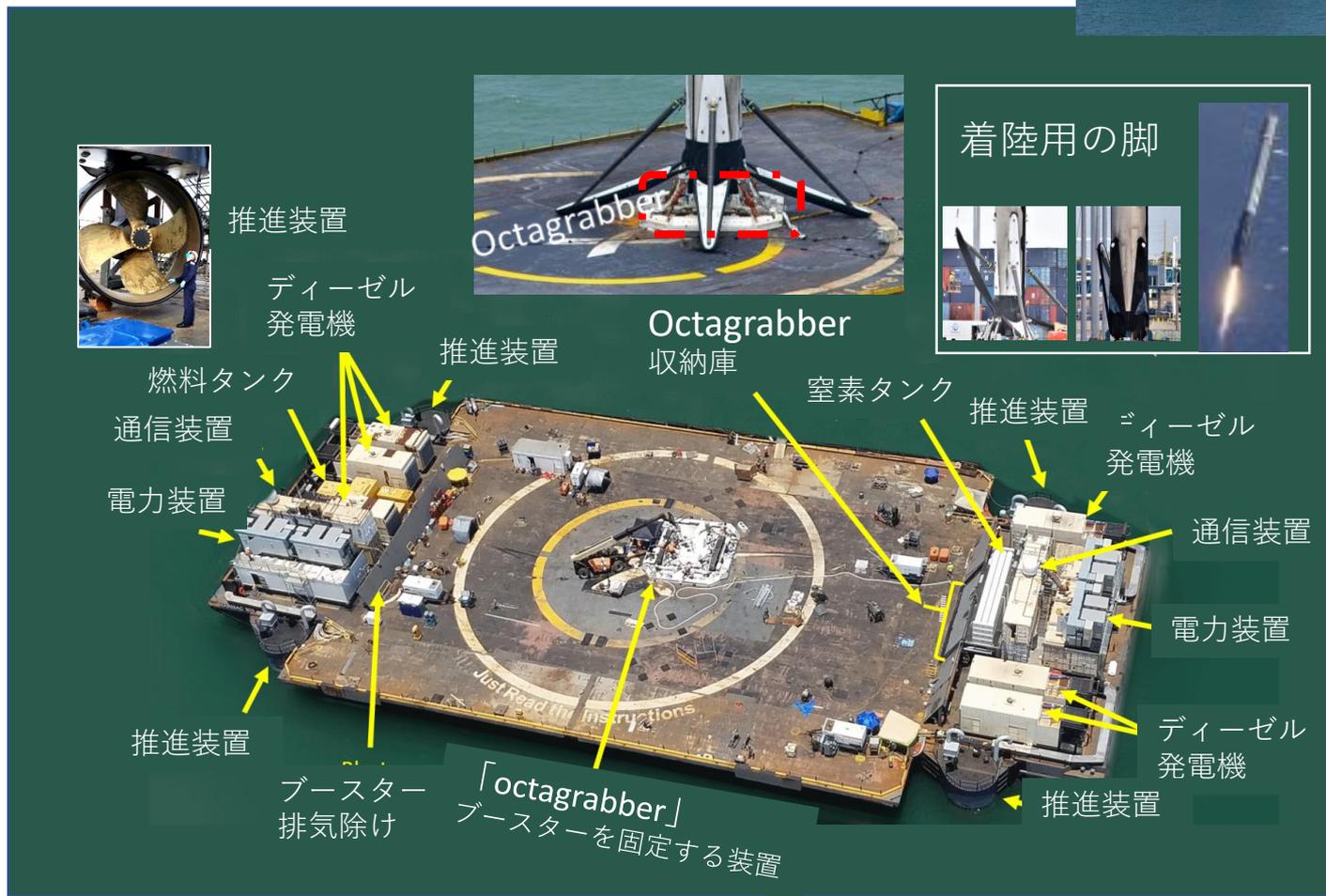
無人ブースター着陸船の仕組み

「Just Read the Instructions」 (JRTIと省略の場合あり) の場合あり

回収地点まではタグボートに曳航されますが、回収地点では4つの電動スラスターで自動的に位置を保ちます。電力を供給するために強力な6台のディーゼル発電機が積まれています。他の補助装置と一緒に設置されました。着陸してきたブースターをつかむためのOctagrabberロボットが用意されています。がっちりつかまないと波や風でブースターが倒れます。



2019年8月8日パナマ運河通過



「JRTI」は西海岸で使用されていたがパナマ運河を通過し東海岸に移動。パナマ運河通過時は船体甲板の一部を切り離さないと通過できなかったそうです。結構な大きさがあります。

2隻の無人回収船の利用

打上日	搭載物	ブースター回収		
		OCISLY	JRTI	回収
2021年1月7日	Turksat 5A		○	成功
2021年1月20日	Starlink 1-16		○	成功
2021年1月24日	Transporter 1	○		成功
2021年2月4日	Starlink 1-18	○		成功
2020年2月16日	Starlink 1-19	○		失敗
2021年3月4日	Starlink 1-17	○		成功
2021年3月11日	Starlink 1-20		○	成功
2021年3月14日	Starlink 1-21	○		成功
2021年3月24日	Starlink 1-22	○		成功
2021年4月7日	Starlink 1-23	○		成功
2021年4月22日 (予定)	Crew 2 (星出宇宙飛行士)			

星出宇宙飛行士の「Crew-2」の用意



GO Questの参加はウェブサイトにも書かれていますが、タグボート、無人回収船、フェアリング・ブースター回収船については参加船名は不明です。

クルードラゴンでは宇宙船回収や医療関係支援にあたる重要な2隻が加わります。ヘリコプターも離着陸できます。



無人ブースター回収船は約10日前に出港するそうです。

OCISLY 4月10日に帰港



先に帰港した Shelia Bordelon

Of Course I Still Love You

LC39A



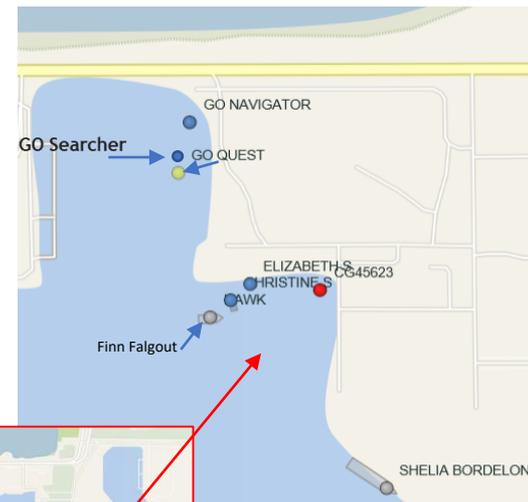
Just Read the Instructions

フェアリング・ブースターの回収と5日後の野口宇宙飛行士の帰還準備のため忙しいそうですね



カナベラル港

多くの関係船がカナベラル港で出港を待っています。



4月12日夕方

話題4 ブースター回収

11月19日にロケットラボは、ブースターの回収を目指したReturn to Sender (送信者に返信する) という「エレクトロン」の打上に成功しました。

2020年11月19日02:20

Return to Sender



打上げ費用を節約するためにブースターの再利用は極めて需要です。小型衛星の打上げ市場で特色を持つロケットラボは持っています。更に打上費用を下げるためにブースターの再利用の研究を進めています。ファルコン9はブースターを着地のために利用していますが、スピードを落とすのに耐熱シートを工夫する等して再突入を成功させパラシュートを利用して着水しました。再利用のためには回収後の処理が工夫されていたのでしょうか。

5月には2回目の発射が工夫されています。今後は海上に着水させずにヘリコプターで着水する前に回収することを目指しています。成功すればいいですね。

ロケットラボのブースター再利用のチャレンジを調べる中で、改めて今年だけでも11回目の回収を展開するファルコン9のすごさに感心します。

4月22日の星出宇宙飛行士のニュースが楽しみです。

参考

YACかわら版 第57回
エレクトロンロケット発射

まだ休校中の学校があります。「YACかわら版」も特別配信を続けます。
5月31日のクルードラゴンが話題になりました。それにあわせてISSを久しぶりに目撃したよというお話も多く聞きます。「月に近づき月の明るさで見えなくなった...」
「6月11日(木)には、ニュージーランドでロケットの発射があるんでしょ...」との質問も聞きました。

2020年6月4日 センチネルZA
6月8日配信
第2発射台
第1発射台
発射場

ロケットラボの説明動画から



どのようにして表面が高温になるのを防ぐのでしょうか。耐熱シートが有効に機能するのでしょうか。



パラシュートが安定して降下するための工夫と、ヘリコプターのローターの回転を避けてどのように空中で回収できるのでしょうか。

降下コースの追跡は大変でしょう。