

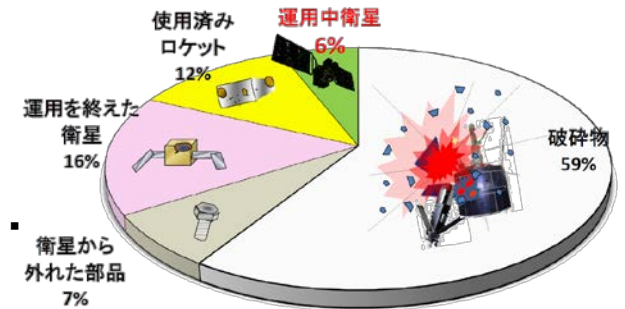
スペースデブリに関する最近の状況変化

令和2年2月19日

内閣府宇宙開発戦略推進事務局

スペースデブリ: 軌道上にある不要な人工物体の総称 = 宇宙のゴミ

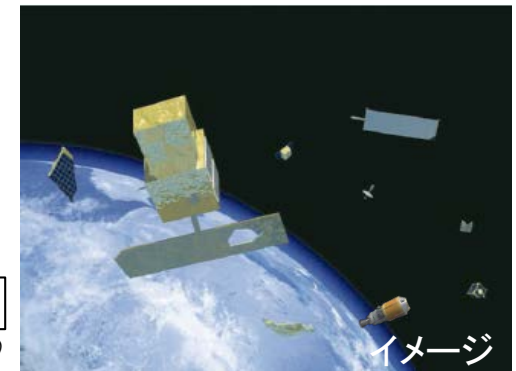
- 使用済みあるいは故障した人工衛星・ロケット上段
- ミッション遂行中に放出した部品: 分離機構部品など
- 運用後、残推薬による爆発・衝突により発生した破片
- その他、固体ロケットモータのスラグ(燃えカス)、塗料片、...



出典: 数量割合はESAの2011年2月の国連COPUOS/STSCへの報告より

スペースデブリの数

- カタログ化された軌道上物体: 19538個 (SpaceTrack.org, 2019)
 - ✓ 米国宇宙戦略軍(USSTRATCOM)が、地上観測網の観測結果をもとに名称・所有国・軌道情報を公開。(低軌道約100mm以上、静止軌道約1m以上の物体が追跡対象)
- 衝突速度は約10~15km/s (ライフルは1km/s)
 - ✓ 100mm以上: 2万個 → 壊滅的破壊 + 大量破片発生
 - ✓ 10mm以上: 50~70万個 → ミッション終了につながる破壊
 - ✓ 1mm以上: 1億個以上 → 故障



スペースデブリが10グラム程度でも、約1トンの乗用車が時速100Kmで走って衝突する威力に相当

(各種公開資料を基に事務局追記)

スペースデブリに関する関係府省等タスクフォース概要

昨今のスペースデブリの増加により、長期的には宇宙の安定的な利用に支障が生じる懸念があるため、国際的な議論や我が国における対応状況等を踏まえ、関係府省等が密に連携し、効果的な取組を促進することを目的に開催。

第1回 (1)日時 : 平成31年3月4日(月)17:15 ~ 18:00
(2)場所 : 中央合同庁舎第4号館4階 共用第4特別会議室

(3)出席構成員 : 内閣府(宇宙・科技) 平井卓也 大臣 防衛省 原田憲治 副大臣
左藤章 副大臣 外務省 辻清人 大臣政務官
安藤裕 大臣政務官 国土交通省 阿達雅志 大臣政務官
総務省 佐藤ゆかり 副大臣 環境省 勝俣孝明 大臣政務官
文部科学省 永岡桂子 副大臣 JAXA 山川宏 理事長
経済産業省 関芳弘 副大臣

(4)結果概要 : ・JAXAより、スペースデブリに関する現状とJAXAの取組を説明。
・川崎重工業及びアストロスケールより、技術開発の状況とビジネス展望を紹介。



<第1回開会時の平井大臣挨拶>

第2回 (1)日時 : 令和元年5月31日(金)11:15 ~ 12:00
(2)場所 : 中央合同庁舎第8号館4階 特別大会議室

(3)出席構成員 : 内閣府(宇宙・科技) 平井卓也 大臣 防衛省 原田憲治 副大臣
左藤章 副大臣 外務省 佐藤正久 副大臣
安藤裕 大臣政務官 国土交通省 増田博行 大臣官房技術総括審議官(代理)
総務省 佐藤ゆかり 副大臣 環境省 城内実 副大臣
文部科学省 永岡桂子 副大臣 JAXA 山川宏 理事長
経済産業省 関芳弘 副大臣

(4)結果概要 : ・「スペースデブリに関する今後の取組について」関係府省等で申し合わせを確認。
・外務省より、国連(COPUOS)における議論状況を説明。
・防衛省及びJAXAより、SSAに関する取組の状況を説明。
・各府省等から今後の取り組みについて説明。



<第2回タスクフォース会合の様子>

スペースデブリに関する今後の取組について（概要）

令和元年5月31日
スペースデブリに関する
関係省庁等タスクフォース
大 臣 会 合 申 合 せ

1. 基本的な考え方

- 現状を悪化させないよう、可能なことから早急に取り組む。
- その際、リスクが高まる混雑化軌道において、影響が大きなデブリ向けの対策に留意して対応する。
- 国際的なリーダーシップの発揮に努め、諸外国と連携して推進する。
- 我が国宇宙産業の競争力に留意して、産学官の共通認識・相互協力のもとで推進する。
- 国内外でデブリ対策に取り組んできた宇宙航空研究開発機構（JAXA）の知見・ノウハウを有効に活用する。

2. 今後の取組の方向性

（1）デブリ観測・予測能力の向上

宇宙状況把握（SSA）等デブリの観測能力向上のための技術開発、宇宙環境モデル及びデブリ推移モデルの改良に向けた取組を推進。

（2）デブリ低減の対策

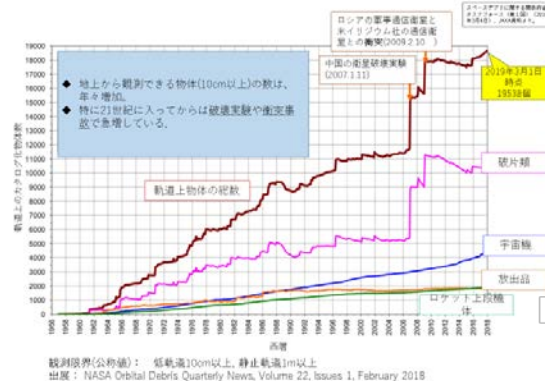
（a）デブリ発生抑制

- ①宇宙物体登録、衛星からの部品・破片の放出抑制及び運用終了措置等への対応を促進。
- ②軌道投入ロケット由来のデブリ低減に向けた対応方針を整理。
- ③デブリ対策実施のインセンティブにつながる制度導入を推進。
- ④衛星自身のデブリ化等を抑制する耐デブリに関する標準等の周知・活用を促進。

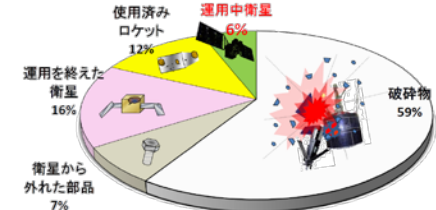
（b）デブリの削減

衝突危険性の高いデブリの除去（Reduce）、軌道上アセットの有効活用につながる修理（Repair）、燃料補給（Refuel）等を実現する技術開発・実証（デブリ接近技術、デブリ捕獲技術、デブリ除去衛星による大型デブリ軌道変換技術等）を推進。

米国が地上監視データから公表している軌道上物体の数



宇宙空間におけるスペースデブリの割合



宇宙空間での飛行物体の94%がデブリ

出典：数量割合はESAの2011年2月の国連COPUOS/STSCへの報告より

（c）デブリとの衝突回避

SSAシステムの整備・運用体制の構築、国内外のSSA関係機関間の連携強化等。

（3）国際的なルール整備

（a）国際的なルール、ガイドライン、標準の実施促進等

- ①国連宇宙平和利用委員会や宇宙機関間で合意されたガイドラインの実施を働きかける。
- ②デブリの低減・発生防止等の国際的なルール作り・標準化作業に貢献。
- ③宇宙交通管制や軌道上のサービス等、宇宙活動に関する新たなルール作りの動向を把握・対応。

（b）国内ルールの整備

新たなルールの検討状況、国内宇宙産業の競争力・事業者の状況を十分に踏まえて、適切に検討。

（4）広報・啓蒙活動

国際会議の場も活用したデブリ対策の働きかけと国民への正しい認知の醸成を図るとともに、事業者へのデブリ対策を徹底。

国際社会に向けた取組

G20大阪サミットにおけるスペースデブリ対策の働きかけ(2019年6月)

- 安倍総理から、気候変動・環境・エネルギーをテーマとするセッションにおいて、スペースデブリの増加問題について、国際社会が協力して取り組む必要がある旨指摘し、日本が世界に先駆けて大型デブリ除去プロジェクトを開始し同分野における取組を主導していく考えを表明
- 我が国の最先端のデブリ除去技術に関する官民の取組を紹介



G20大阪サミット
「気候変動・環境・エネルギー」セッションの様相

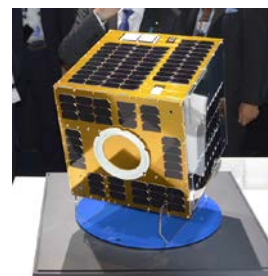
アストロスケール

デブリ除去実証衛星



川崎重工

デブリ除去超小型実証衛星



ALE

デブリ除去レーザー技術



国連における宇宙活動の長期的持続可能性ガイドライン採択への貢献(2019年6月)

- 国連宇宙空間平和利用委員会(COPUOS)本委員会において、宇宙活動の長期的持続可能性(LTS)に関する21のガイドラインを採択。我が国も本議論を主導。

(参考) 主なメガ衛星コンステレーション事業者の概要

- 米企業を中心に、膨大な衛星を投入するコンステレーション事業を計画
- 一部計画はすでに着手されており、宇宙空間の混雑化は現実化

事業者	OneWeb(米国)	SpaceX(米国)	Amazon(米国)
プロジェクト名	OneWeb satellite constellation	Starlink	Project Kuiper
衛星数	650機 (1,980機まで拡張可能)	約12,000機 (追加で30,000機を ITUに申請)	3,236機
軌道高度	1,200km	550km、1,150km	約600km
プロジェクト現状	<ul style="list-style-type: none"> • 2019年2月に最初の6機の打上げに成功。 • 2020年2月に34機を打上げ。 	<ul style="list-style-type: none"> • 2019年5月、11月、2020年1月(2回)に、それぞれ60機の打上げに成功。 • 計240機を軌道上に配備(ただし、数機は故障) 	-
コンステレーションイメージ			-

(参考)スペースデブリに関連する主な海外動向

米国

- 2018年6月18日、米国の国家宇宙会議(National Space Council: NSpC)の第3回会合がホワイトハウスで開催。これに先立ち、トランプ米大統領は宇宙政策指令-3(Space Policy Directive 3、SPD-3)に署名。
- SPD-3では、米国が宇宙交通管理(Space Traffic Management: STM)を主導し、宇宙デブリの影響を低減することを指示。
- 併せて商務省に対し、各種SSAデータを組み込む「オープン・アーキテクチャー・データ・リポジトリ」の構築、及び産業界の慣行と基準に基づくSTM規則の開発を指示。

欧州

- 2019年12月9日、欧州宇宙機関(ESA)が、デブリ除去ミッション「ClearSpace-1」の実施者に、スイスClearSpace社を選定。
- ClearSpace-1プロジェクトの開始は2020年3月、打上げは2025年の予定。目標物体はベガロケット上段部品(2013年打上げ、質量100kg)。将来的にはより大型の物体や把持が難しい物体の除去を、そして最終的には複数物体の把持も計画。
- ClearSpace-1はESAの新たな宇宙安全(Space Safety)プログラムのもとで実施されるミッションで、能動的な宇宙デブリ除去への貢献が目的。