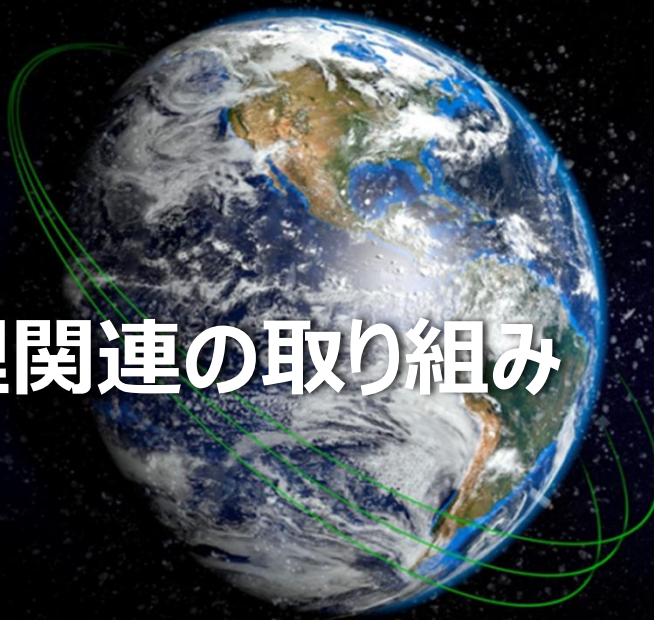


第3回宇宙交通管理に関する
関係府省等タスクフォース大臣会合

JAXAにおける宇宙交通管理関連の取り組み

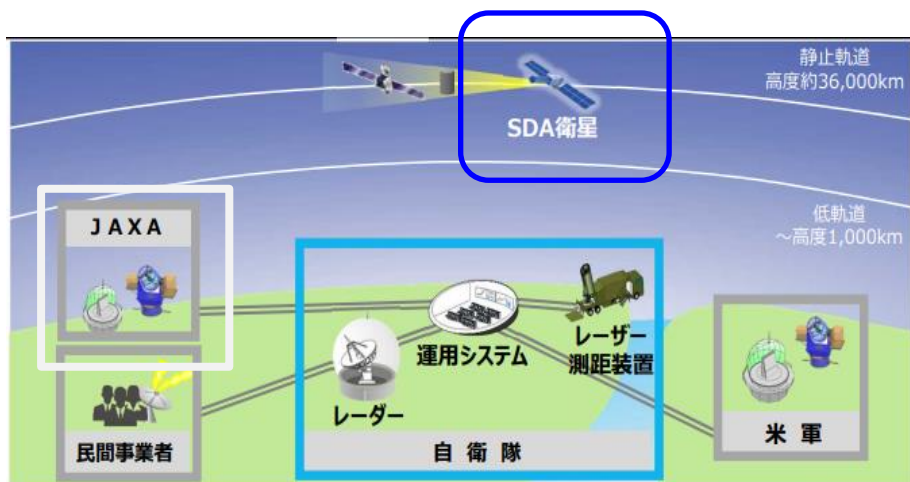


令和7年3月28日
国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構 (JAXA)

◆ JAXAの取り組み

- JAXA SSAの活動状況
- 宇宙利用に関する国際標準作りへの貢献
- スペースデブリ抑制に関する研究開発

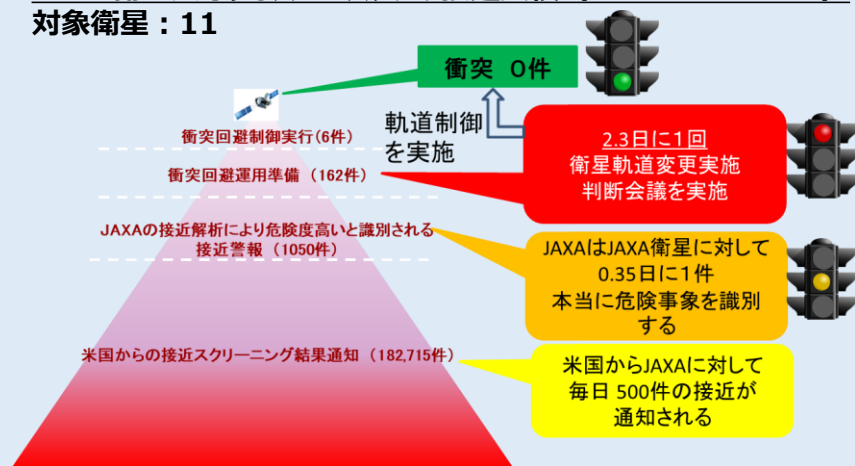
- ◆ 2016年から開発に着手していたJAXA SSAシステム(光学、レーダ、解析システム)は2023年3月に開発完了し、現在実運用を行っている。
- ◆ 政府SSAシステム(防衛省)と接続しての運用を協力して実施中
- ◆ JAXAはSSA関連施設によるスペースデブリ観測、分析、衝突回避運用等を定常的にJAXA衛星の運用のため実施。昨年度と比較して衝突回避運用準備(10倍)、衛星の衝突回避制御実行数(3倍)と増加。
- ◆ SSAに加え、宇宙状況把握(SDA)衛星の開発を受託。 政府の宇宙状況把握体制構築に貢献。



スペースデブリ観測、分析、衝突回避運用

- ・ 観測・軌道決定
- ・ JAXA衛星への接近解析・衝突回避

JAXA衛星に対するスペースデブリ接近実績 (2024.3-2025.2)
対象衛星: 11



国際標準整備への貢献

- ✓ 国際機関間スペースデブリ調整委員会(IADC)の主要メンバーとして全てのWGに参加し、2025年に改定されたIADCスペースデブリ低減ガイドライン(Rev.4)の制定に貢献した。
- ✓ ISO TC20/SC14(宇宙システム・運用分科委員会)のWG3/WG7(運用・デブリ検討分科会)における、ISO-24113スペースデブリ低減要求等の改定に係る議論に、多くのJAXA専門家が参加している。
- ✓ アルテミス協定署名国WGにおいて、月周回軌道のデブリ発生防止や廃棄の管理に関する議論を主導している。

国やJAXAの技術基準等に係る取り組み

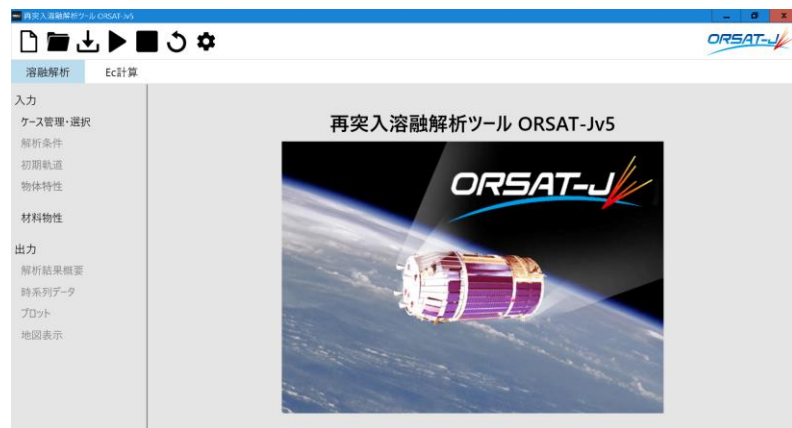
JAXAはスペースデブリの脅威・リスクへの対処やスペースデブリ低減のために、スペースデブリ発生防止標準、軌道上サービスミッションに係る安全基準、スペースデブリ防護設計マニュアル、人工衛星の衝突リスク管理標準等を制定・維持。

人工衛星等との衝突防止に係るガイドライン

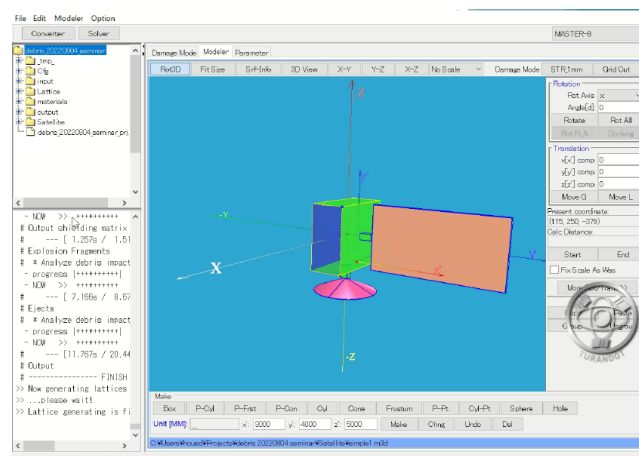
- ✓ JAXAが2022年に制定した人工衛星の衝突リスク管理標準（JMR-016）や国際的な専門家組織の技術提言等を基に、宇宙活動法の許可を受ける人工衛星への適用を想定したガイドライン案整備について内閣府を支援。
- ✓ APRSAFや内閣府のシンポジウム等を通して、当該ガイドラインの意義や内容について積極的な国際発信を行っている。

スペースデブリのリスク評価に係る支援ツール等の整備

- ✓ 国際標準やガイドライン等の一部要求には、達成すべき水準が定量的に規定されているものがある。
- ✓ 特定の数値要求への適合性を確認するには、無償あるいは有償で提供されているソフトウェアツール等を利用しなければならないが、市販のツールは中身がブラックボックスのため、出力された評価結果に疑いがある場合でも検証ができない。
- ✓ このため、JAXAが自らのミッションのために整備している以下の評価ツールについて、国内の民間事業者にも無償で貸与して評価をサポートしている。



大気圏に落下する人工衛星等の燃え残り有無や安全性を評価するツール



人工衛星等にデブリや隕石が衝突した際の破壊の有無を評価するツール

商業デブリ除去技術実証プロジェクト (CRD2: Commercial Removal of Debris Demonstration)

- ◆ 民間とのパートナーシップ型契約により『世界初の大型デブリ除去』を2段階で目指す。JAXAは衛星ではなく、「サービス」と「研究開発成果」を調達し、民間事業者を技術でサポート。
- ◆ 除去効果が大きく、技術的に高度な我が国由来の大型デブリ除去を2段階(フェーズIとII)で実施。
- ◆ フェーズ I : 非協力的ターゲットであるデブリへの接近、近傍制御を行い、世界的にも情報の少ない軌道上に長期間存在するデブリの運動や損傷・劣化がわかる映像を取得する。
- ◆ フェーズ II : フェーズ I で得られた知見を活かし、大型デブリ(ロケット上段)の除去*1を実施する。



フェーズ I : キー技術実証 2024年2月打上げ

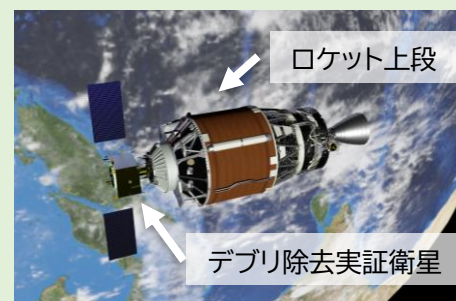
- ・ アストロスケール社開発の実証衛星ADRAS-J*2が、実際のスペースデブリを近距離から撮影に成功、全てのミッションを成功裏に完了し、民間事業者による「非協力的ターゲットに対するフルレンジのランデブ・近傍運用技術」の実証を果たした
- ・ JAXAは200件を超える技術アドバイス、研究成果知財提供、専門的試験設備の開発・試験ノウハウ提供により、アストロスケール社を支援
- ・ 撮影画像は、積極的デブリ除去推進へ向けた国際議論を喚起



デブリを周回しつつ撮影、距離50m (2024年7月16日)

フェーズ II : 大型デブリ除去

2027年度打上げ予定



軌道上に既存の我が国由来のロケット上段デブリに対し、接近し、近傍制御を行い、撮像、除去*を行う。

2024年9月プロジェクト開始

*1 ここで「除去」とはデブリをより低い軌道に軌道変換し安全に離脱することを指す

*2 Active Debris Removal by Astroscale-Japan

世界初の大型デブリ除去へ

参考

◆ SSA分野における観測技術・能力向上のための研究開発を実施

上斎原スペースガードセンター レーダー設備の性能向上

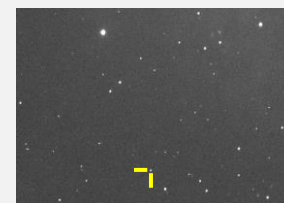
観測能力として10倍の性能向上に向け改修に着手。この改修により現在高度650kmで現状10cm級の観測性能のところ、同高度で1cm級が観測可能となり、10cm級の観測範囲が650kmから1800kmまで拡大する。

美星スペースガードセンター光学望遠鏡を用いた観測

光学望遠鏡を用いた地球近傍物体(NEO)観測や、シスルナ域のデブリ試行観測を実施

スペースデブリの観測技術の研究

光学観測画像からデブリを観測する画像解析手法を開発。その手法を用いて、地球接近小惑星の搜索観測を実施。



iSpace社の月着陸船
RESILIENCEの光学観測結果



デブリ衝突リスク回避支援ツール

JAXAの接近解析技術・知見を活用したリスク回避支援ツールを開発し、2021年より公開。



衛星レーザ測距システム(SLR)

Mt. Fujiなどのリフレクタに向けてレーザーを照射し、その往復時間を計測することで、リフレクタを搭載した衛星ー地上局間の距離を測定するシステム。



衛星レーザ測距用小型リフレクター(Mt. Fuji)

低軌道用に宇宙機への標準装備を目指し開発した手のひらサイズのSLR用リフレクター。軌道上実証に成功し、民間で製造・供給できる仕組みを構築。

