

軌道上サービスを実施する人工衛星の管理 に係る許可に関するガイドライン(案) の概要について

令和3年7月12日

内閣府宇宙開発戦略推進事務局

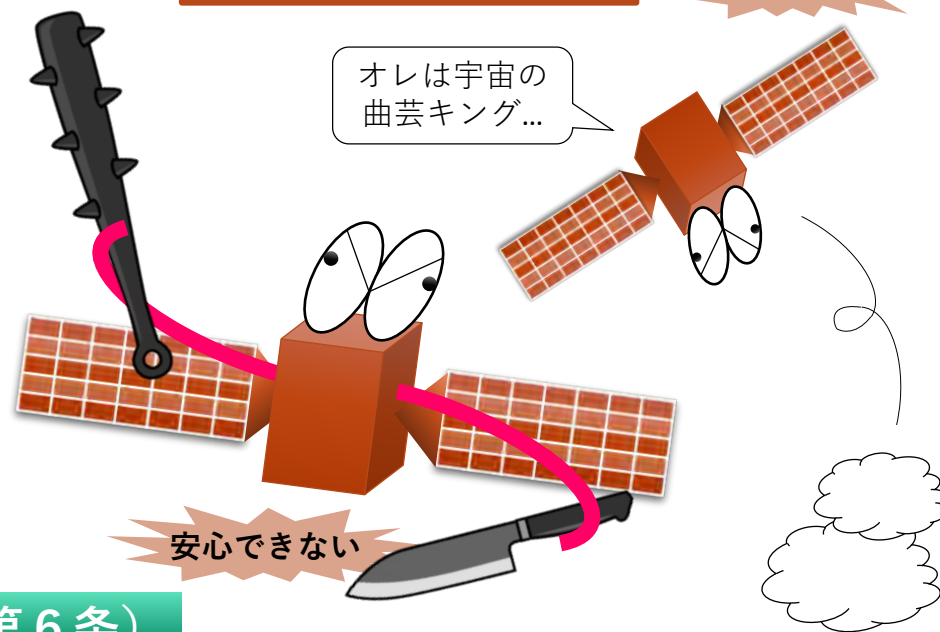
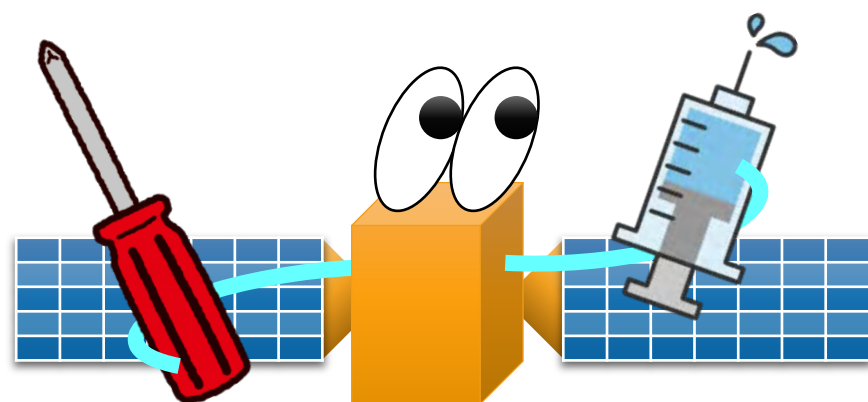
軌道上サービスのルール作りの必要性

「サービス衛星」の「正」「邪」は使い方次第

軌道上サービス

有害な干渉のおそれ

安全でない



安心できない

非政府団体の活動も国の責任（宇宙条約第6条）



適切な国内法制上の措置を講じ、

国の適切な監督下における、正当かつ平和的な意図・目的による、技術的に安全な実施
を確保する国際的な責任

今後の取組（2.11.10）^{（注1）}に基づく検討の流れ

1. 軌道利用に関する標準等の形成に向けた取組

- 宇宙交通管理のうち、軌道の設計、運用、退去その他の軌道利用のあり方について、我が国として国際的な標準又は規範の形成を追求していくべき事項及びその内容並びにその形成を主導していくための戦略をワーキンググループを中心に検討し、令和3年度中を目処として、中長期的な取組方針を策定することを目指す。

2. デブリ低減に関する我が国の主体的・先行的取組

- スペースデブリに関し、関係省庁等は以下の措置に積極的に取り組む。
 - （1） 政府衛星が運用終了後にデブリ化することを抑制するため、低軌道衛星について、軌道を離脱させるか、軌道に残存すると予想される期間が25年以内である軌道に移動させることを定めた国際ルールの遵守に加え、可能な限り、運用終了後に衛星を制御して、大気圏に突入するまでの期間を短縮させる。
 - （2） 今後打上げを行う政府衛星に対して、技術の開発状況等に応じて、デブリ化等をより確実に抑制するための対策を、あらかじめ最大限講じる。
 - （3） デブリ除去の実現に向けて、JAXAが令和4年度に計画している商業デブリ除去関連技術実証の実施までに、前記1の検討の一環として、軌道上サービスを行うに当たって共通に従うべき^{（注2）}我が国としてのルールを検討する。

✓令和2年12月より、軌道上サービスに関するサブワーキンググループにおいて検討。

✓令和3年5月末に第5回スペースデブリに関する関係府省等タスクフォースにおいて報告・公表。



✓今年末を目途に、サービス衛星の管理に係る許可に関するガイドラインとして制定

注1：スペースデブリに関する関係府省等タスクフォース大臣会合（令和2年11月10日）合意。

注2：2022年度に予定するCRD2フェーズ1のみならず、2025年度以降の同フェーズ2、2024年度に実証を予定しているレーザー照射によるADR等にも適用。

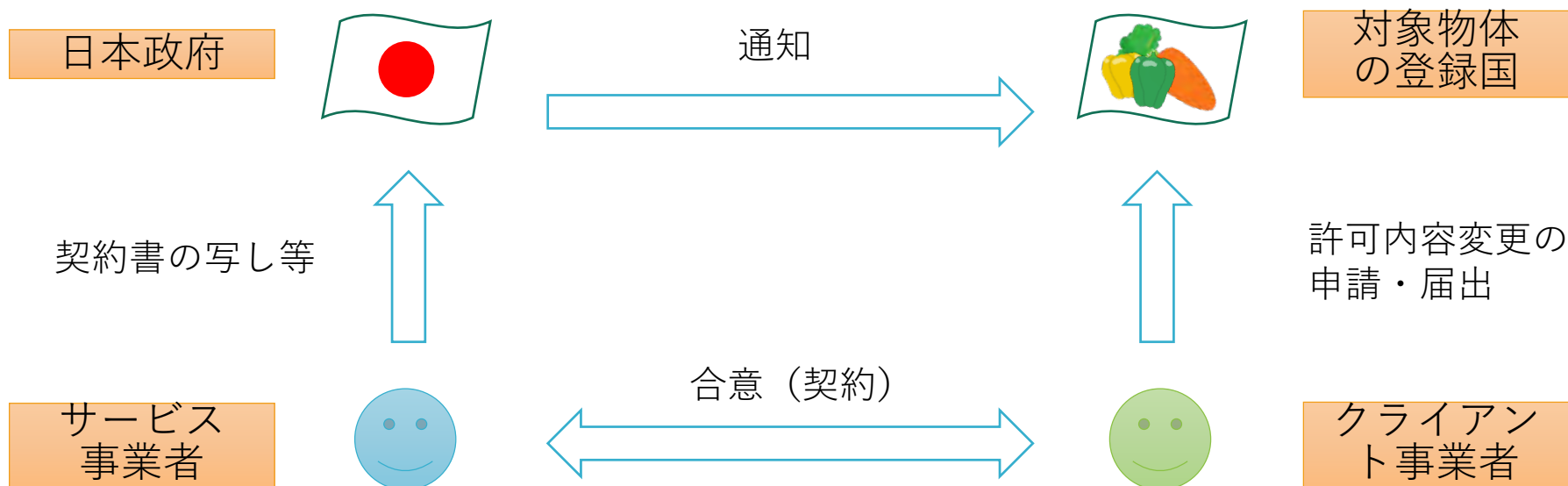
民間事業としての正当性確保

クライアント事業者との関係

- 権利者との契約・同意及び表明保証

対象物体の登録国との関係

- 対象物体に適用される登録国の規制に抵触しないこと
(登録国の手続きは契約によりクライアント事業者が実施)
注：併せて、国からの登録国にサービスを許可について通知



手法・構造・運用計画における安全確保

対象物体の設計情報等の確認

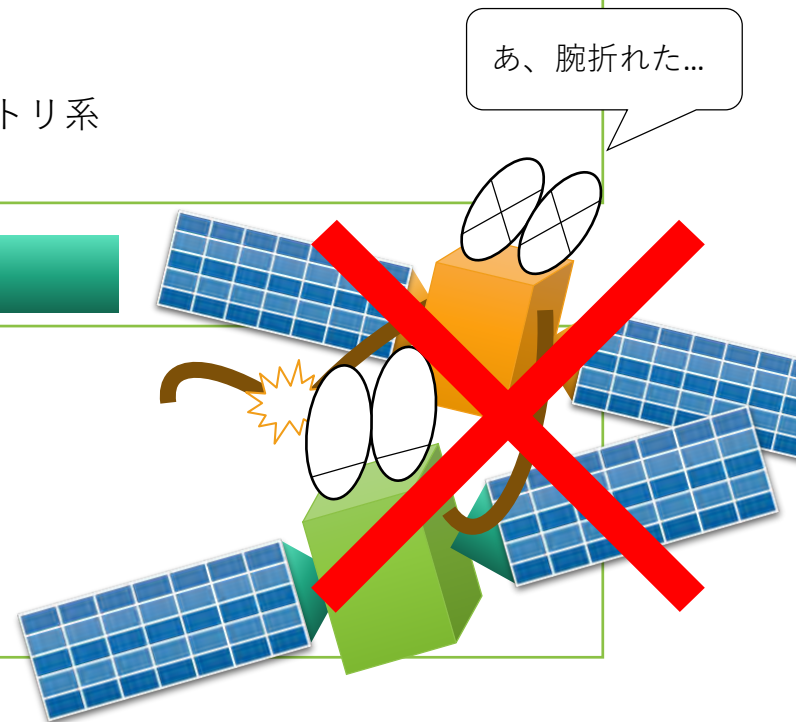
サービス衛星の構造

- 十分な電源 及び 推進能力
- 姿勢・軌道制御のためのセンサー
- 異常検知・故障分離・安全化を処理できるコマンド・テレメトリ系
- 地上からの追跡を訴外しない塗料等

サービス衛星の管理計画

- 軌道上における状態の把握
- サービス実行宙域の状況把握
- 安全な軌道設定
- 捕獲・結合時の安定運用の確保
- 対象物体の適切な軌道投入（注）
- 段階的な運用段階移行

注 施行規則との整合のための利用の方法として要求を具体化



構造及び管理計画による安全確保

- 故障モードの識別とリスク低減
- レーザー照射等に係る安全対策
- サイバー・セキュリティの確保

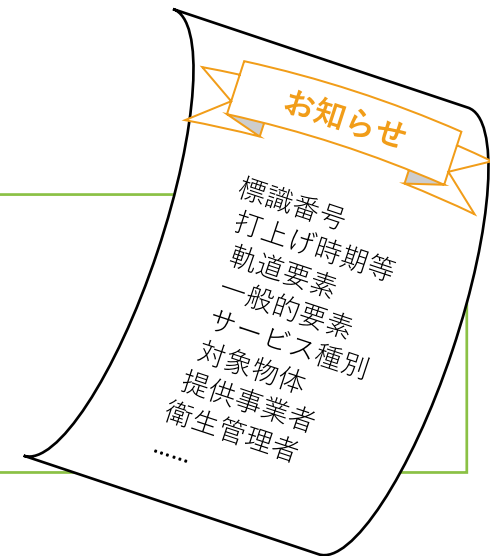
正当性・安全性に係る透明性確保

事業者の実施事項

- ミッションの詳細の政府への報告
- ミッションの主要事項の公表
- 指定された公的 S S A 組織への軌道暦・マヌーバ情報の提供
- 異常時の情報提供

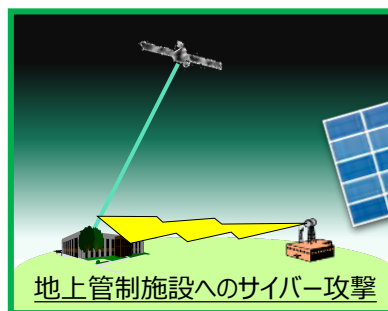
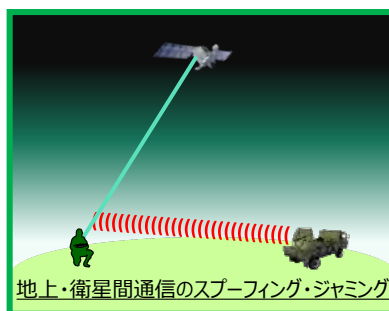
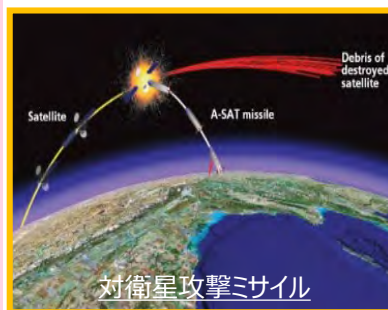
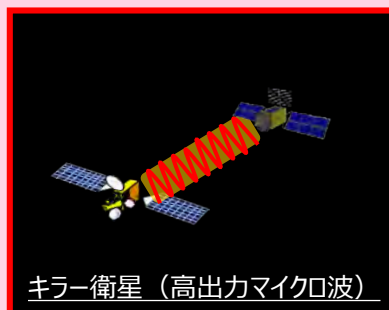
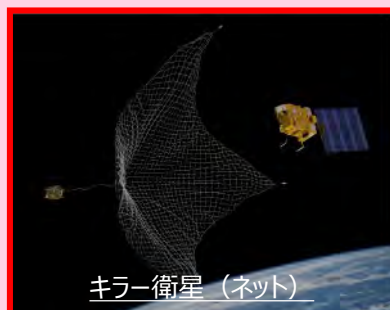
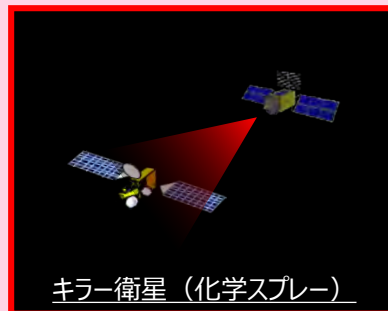
+ 政府の実施事項

- 軌道上サービスに関するガイドラインの制定
- 許可したミッションの主要事項の公表
- ミッション主要事項の国連宇宙部への通知 (⇒公表)
(宇宙条約第 11 条又は L T S ガイドライン B.1 項による)
- 適切な国際的協議への対応準備

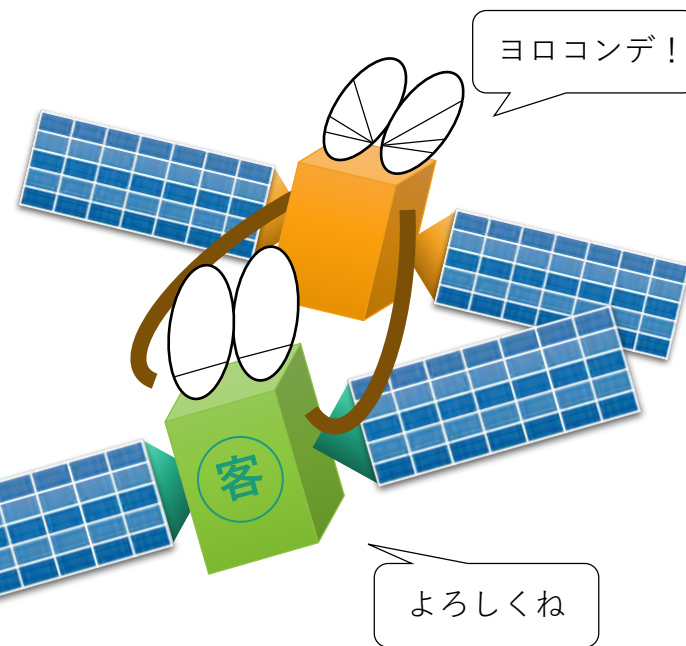


- 許可の前提となった正当性・安全性の信頼性のある程度の確度で評価する材料を提供
- 第三者が接近・衝突リスクに関する情報を入手する機会を提供

【参考 1】人工衛星を無力化する手法と軌道上サービス技術



軌道上サービス/
サービス衛星と技術
面・機能面で共通する
要素がある手法



【参考2】宇宙空間の安定的利用に対する主な脅威事案等

軌道上サービスと共通的な要素が含まれる事象

(出典：各種報道等)

主な事案等

【中国】

- ・地上発射ミサイル「SC-19 (DN-1)」により、低軌道の気象衛星を破壊 (2007)
→この実験により約3,000個のデブリが発生
- ・「鲲鹏7号 (DN-2)」が弾道軌道で静止軌道近くまで到達 (2013)
- ・「SC-19」による衛星の破壊を伴わない対衛星ミサイルの発射実験 (2014)
- ・衛星の破壊を伴わない対衛星ミサイルの発射実験 (2015)
- ・衛星の破壊を伴わない対衛星ミサイルの発射実験 (2018)

【ロシア】

- ・ASATミサイル「ヌドリ」を移動式発射台から打ち上げ (2018)
→これまでに少なくとも9回の発射試験を実施
- ・軌道上における衛星からの物体発射が実施されたと米軍が発表 (2020)
- ・低軌道向けの対衛星ミサイル発射が実施されたと米軍が発表 (2020)

【インド】

- ・地上発射型の対衛星ミサイルにより、低軌道の人工衛星を破壊 (2019)
→この実験により少なくとも400個のデブリが発生

ASAT (※2) ミサイルによる破壊

レーザー兵器による妨害

【中国】

- ・車両搭載型レーザーによる低軌道衛星の光学センサの無力化実験に成功 (2005)
- ・米国衛星にレーザー照射の疑い (2006)
- ・2020年までに低軌道の画像衛星の光学センサを無力化可能なレーザーを、2020年代末までに衛星本体に物理的損傷を与え得るレーザーを配備する可能性があるとして米国は評価

【ロシア】

- ・車両搭載型レーザー兵器システム「ベレスコエト」を4か所に配備中
- ・航空機搭載型レーザー兵器システム「ソーゴル・エシェロン」を開発中

不審な衛星によるRPO (※1) 等

【中国】

- ・「実践12号」による低軌道での自国衛星への近接実験 (2010)
- ・「試験7号」「実践15号」「創新3号」を低軌道に投入
→ロボットアーム搭載の「試験7号」による小型衛星の放出・把持 (2013)
→「実践15号」による他2衛星への複雑なRPO (2013、16)
- ・ロボットアーム搭載の「遨毫1号」による静止軌道での模擬デブリの捕獲 (2016)
- ・「実践17号」による静止軌道での衛星同士の近接実験 (2016~18)

【ロシア】

- ・「コスモス2499」による上段ロケット「ブリーズKM」へのRPO (2014)
- ・キラー衛星への転用が指摘される衛星を監視していると米軍司令官が発言 (2015)
- ・「コスモス2504」による上段ロケット「ブリーズKM」へのRPO (2015)
- ・「コスモス2519,2521」による衛星への複雑なRPO (2017~18)
- ・衛星が不審な動きをしたと米国防務省が指摘 (2018)
- ・「コスモス2535,2536」による衛星への複雑なRPO (2019)
- ・「コスモス2542,2543」による衛星への複雑なRPO (2020)
- ・対衛星兵器の軌道上実験が実施されたと米軍が発表 (2020)

ジャミング兵器による妨害

【中国】

- ・南沙諸島ミスター礁に設置されたジャミング装置に衛星通信妨害能力があるとの報道 (2018)
- ・人民解放軍や企業、大学が衛星通信やGPS、SAR (※2) 向けのジャマーに関する研究を多数発表

【ロシア】

- ・通信衛星を妨害可能な車載型ジャミング装置「R-330ZH」をクリミアで使用 (2014)
- ・ノルウェーで実施されたNATO軍事演習においてGPSへの妨害が発覚、ノルウェー政府はロシアの関与を指摘 (2018)
- ・レーザー画像収集衛星をジャミング可能な「クラスハ-4」を配備中
- ・GPS信号や衛星通信をジャミング可能な「R-330Zh」を配備中
- ・GPSジャミング装置「ボーレ-21E」を配備中

※1 RPO : 接近・近接運用 (Rendezvous and Proximity Operations)
※2 ASAT : 対衛星 (Anti-SATellite)

【参考3】民生と安全保障の交錯場面における安心・安全を巡る国際動向

国連第1委員会・ジュネーブ軍縮会議（CD）等

2008年 宇宙空間における兵器配置防止条約（PPWT）案

2008年 宇宙活動に関する国際行動規範（ICOC）案

2013年 宇宙活動における透明性・信頼醸成措置に関する政府専門家会合報告書

2014年 宇宙空間における兵器配置防止条約（PPWT）案（2次案）

- 規制対象となるアセットを能力ではなく目的で区別しており、民生目的である限りは何ら規制されない。
 - 宇宙空間における配備・運用も可能。
- 地球上にあるアセットを規制対象に含めていない。
 - 地球上での配備・備蓄や地球上からのASAT実験も可能。
- 規制対象となる行為を態様ではなく意図と損害で区別しており、損害発生に至らないか、又は民生目的である限りは何ら規制されない。
 - つきまとい等の損害発生に至らない危険行為も可能。
- 目的や意図の検証に関わる問題を先送っている。

宇宙空間に脅威をもたらす行為は、地球上でも準備・着手可能

宇宙機の両用性のため、意図・目的により分別するアプローチには限界

国連第4委員会・宇宙空間平和利用委員会（COPUOS）

2007年 国連スペースデブリ低減ガイドライン

2019年 宇宙活動に関する長期持続可能性（LTS）ガイドライン

- 安全保障やTCBM（透明性・信頼醸成措置）は留意されているものの、個別の指針との関係は整理されず。
 - ASAT等の軍事利用における行為は、必ずしも抑制されず。

2019年 責任ある行動等に係る共同ステートメント

- 打上げ、デブリとASAT、SSA及び軌道上サービスの4項目を挙げ、行動規範を確立する必要性等を指摘。

2020年 責任ある行動決議