

慶應義塾大学
宇宙法研究センター
第11回宇宙法シンポジウム
2020年2月21日

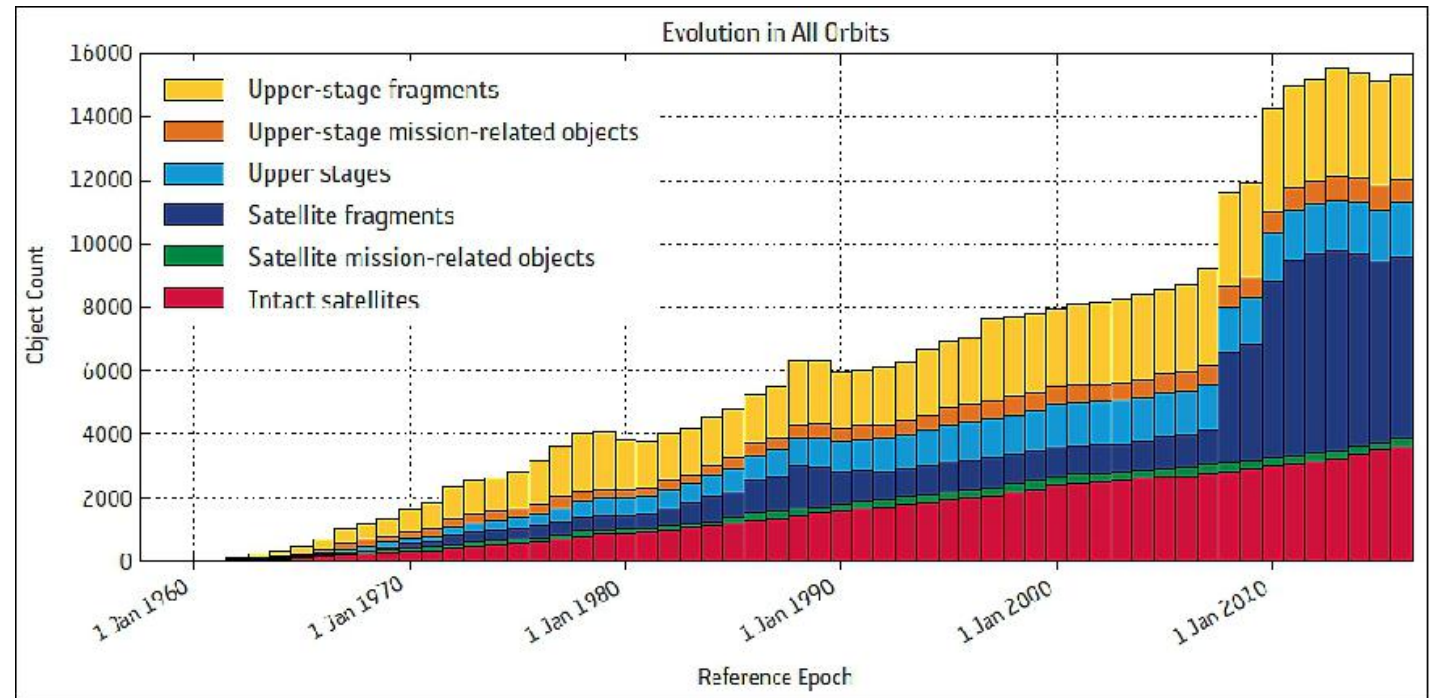
石井由梨佳
防衛大学校准教授

「先端的な軌道上活動に 関する法的課題」研究会 成果報告

研究の背景と目的

デブリ問題

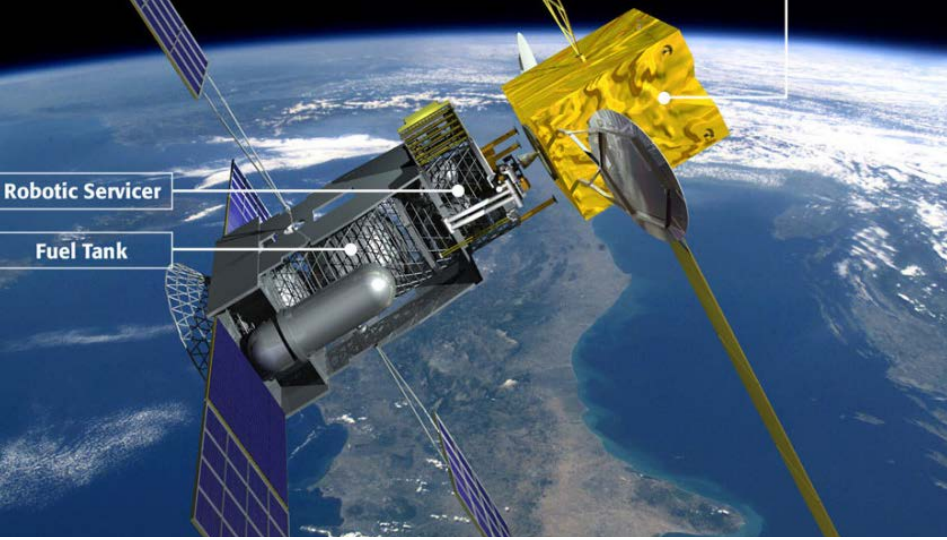
- 国際機関間スペースデブリ調整委員会（IADC）「デブリ軽減指針」（2007年）
- 国連宇宙空間平和利用委員会（COPUOS）「宇宙活動の長期的持続可能性（LTS）指針」（2019年）



© ESA, 2017



デブリ除去
(ACTIVE
DEBRIS
REMOVAL, ADR)



他国の取り組み例

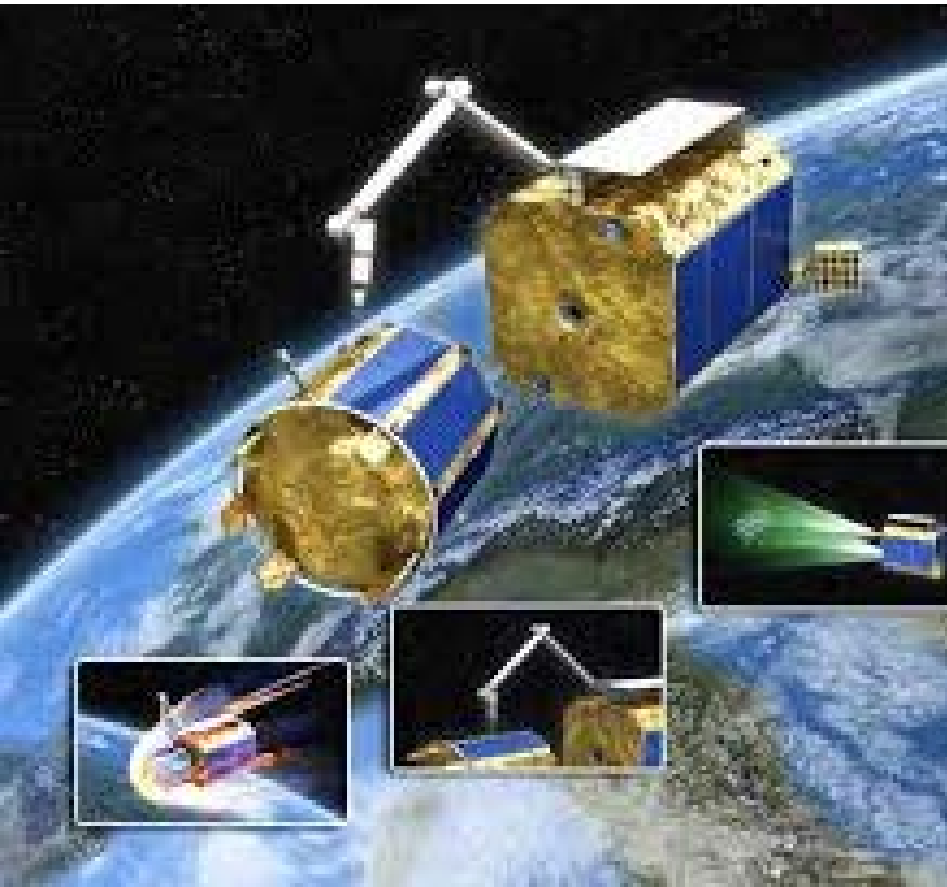
欧州宇宙機関（ESA）, Clean Space initiative

欧州連合（EU）, RemoveDEBRIS Project
(University of Surrey)

ドイツ, DEutsche Orbitale Servicing Mission
(DEOS)

フランス, Centre national d'études spatiales
(CNES)

米国, NASA, Space Debris Elimination (SpaDE)





A **MAXAR** COMPANY



商業サービスとしてのADR

メガコンステレーションの打ち上げ（2018年～）

事業者	衛星	衛星概数
Space X	Starlink	12000
OneWeb	OneWeb	2000
Boeing	Boeing Satellite	1400-3000
Amazon	Kuiper	3200



研究会の構成①

- 東京大学大学院 法学政治学研究科 教授 中谷和弘（主査）
- 慶應義塾大学大学院 法務研究科 教授 青木節子
- 防衛大学校 人文社会科学群国際関係学科 准教授 石井由梨佳
- 青山学院大学 会計プロフェッション研究科 教授 重田麻紀子
- 上智大学 法学部地球環境法学科 教授 堀口健夫
- 日本電気（株） 宇宙システム事業部 エキスパート 大塚聡子
- 川崎重工業（株） 航空宇宙システムカンパニー 宇宙計画課長 丸山辰也
- 川崎重工業（株） 航空宇宙システムカンパニー 担当課長 満留誠
- 三菱電機（株） 宇宙システム事業部 事業部長付 迎久幸
- （株）アストロスケール Public Affairs / Space Policy 山本絵里子
- JAXA関係者

研究会の構成② オブザーバー

- 学習院大学 法学部教授 小塚荘一郎
- 慶應義塾大学大学院 法学研究科講師 白井恭一
- 慶應義塾大学 非常勤講師 森本正崇
- 三井物産（株） 井上 翔太郎
- 三菱重工業（株） 防衛・宇宙セグメント 課長代理 星野智裕
- スカパーJSAT（株） 経営管理部門 アシスタントマネージャー 渡邊亜希子
- 政府関係者（内閣府、外務省、経済産業省）

2019年度・研究会実施の概要（日時・報告者（敬称略））

第1回 (2019.10.28)

- 業界団体（情報通信）の標準作り
 - 電波産業会
松井 房樹
- スペースサステナビリティレーティング（SSR）
 - 経済産業省
國澤 朋久

第2回 (2019.11.26)

- JAXAのデブリ除去の検討状況
 - JAXA 渡辺 安
- 海難救助における損害分担
 - 青山学院大学
重田 麻紀子

第3回（2019.12.2）

- 国際環境法によるデブリ除去の規律可能性
 - 上智大学
堀口 健夫

第4回（2020.1.9）

- 軌道上サービスの最近の動向
 - A.T.カーニー
石田 真康
- CONFERSの動向
 - JAXA
梅田 耕太

第5回（2020.1.27）

- 総括・報告書のまとめ
 - JAXA 岩井 貴志

法的課題と対策



国際環境法における一般的な損害発生防止義務、相当注意義務の意義と限界



宇宙環境の特殊性（例・デブリの発生と宇宙環境への「損害」？）



デブリの発生防止義務と一方的除去との関係？

環境汚染防止義務とデブリ除去：国際環境法からの示唆

「国際環境法によるデブリ除去の規律可能性」（上智大学 堀口 健夫 報告）

デブリ除去の商業化

「軌道上サービスの最近の動向」 (A.T.カーニー 石田 真康報告)



宇宙産業の主力＝通信・放送を中心とする静止衛星ビジネス。



近年はSpaceX/Amazon/ Oneweb などの大規模資本力をもったプレイヤーが LEO/MEO にメガコンステレーションを構築する動きが加速。



メガコンステは、推進系が壊れてデブリになる可能性があるため、入れ替えるニーズ有。ただし今は構築フェーズ。維持については将来的なものとして捉えられている。

デブリ事業者の 格付け（格付け 基準の策定）

「スペースサス
テナビリティ
レーティング
（SSR）」（経
済産業省 國澤
朋久報告）

- 格付け基準の策定 → 世界経済フォーラム（WEF）：Space Sustainability Rating（SSR）の導入
- SSR＝ある宇宙環境下で、あるミッションが宇宙環境に与えるインパクトを評価する基準
 - Environmental capacity（環境に対するリスク指標）＝宇宙空間を限定的なリソースだと捉えて決定される指標
 - Space Traffic Footprint（新たに軌道投入する物体に関するリスク指標）＝衛星の移動可能性（Maneuverability）、追跡可能性、設計構造、周辺の混雑度、サイズなどを加味して決定
 - オペレーターが提供するデータ
- 策定プロセスの透明性、日本として関与していくことの重要性

デブリ除去事業者 への報酬と補償 （海難救助からの 示唆）

「海難救助における
損害分担」（青
山学院大学 重田
麻紀子報告）

海難救助法制（1989年条約＋各国国内法）

- 救助なくして報酬なし（No cure, no pay）
- + 救助費用の補償、環境損害の防止・軽減をした場合の支出費用増額 → 船主責任相互保険組合（P&I組合）などによる拠出

ADRへの応用

- ADRを依頼する衛星事業者の動機付け？
- 責任リスクの分散？

日本における法整備上の課題

- 「人工衛星等の打上げ及び人工衛星の管理に関する法律」（宇宙活動法・平成28年第76号）
 - 人工衛星等の落下等により生ずる損害の賠償に関する制度
 - ロケットの落下等による損害については規定があるが軌道上の衝突に伴う損害については規定がない。
- 宇宙政策委員会法制小委員会（平成30年度12月20日）中間整理 → 軌道上政府補償制度については提言見送り
 - 衝突の可能性や損害額がロケット落下等による地上損害と比べれば小さいこと
 - 第三者損害賠償保険への加入が義務付けられることへのベンチャー企業の懸念
 - 軌道上事業を税金で補償することへの負担感

JAXA技術の標準化（通信技術標準からの示唆）

「業界団体（情報通信）の標準作り」（電波産業会 松井 房樹報告）



- 通信技術については接続性の担保が必要になるため、標準化が様々なフォーラムにおいてなされている。
- JAXA研究開発部門では、現在、ADRの事業化を目指す民間事業者と連携し、大型デブリ除去等の技術実証（CRD2、商業デブリ除去実証）を検討している。そこで適用される安全性を担保する技術等を世界的にも標準とすることで、外国市場も含めたより大きな市場を獲得することを目指している。

JAXA 事業認可に必要な技術基準とその標準化戦略 その2

□ 認証制度確立に向けた国際標準化戦略のJAXA（案）

- 日本と立場が近い宇宙機関とデブリ除去に関する連携体制を構築する。
- 技術実証の際に策定した**JAXA標準（JERG）**を、連携体制の枠組みの中で相手国の標準と適合させる。調整に当たっては、世界初のデブリ除去実証成果等を武器にする。
- この枠組みに基づくデブリ除去の**成果と、技術標準を国際議論の場にインプット**する。

