

慶應義塾大学 宇宙法研究所
第7回宇宙法シンポジウム

宇宙環境保全に関する法的研究：
スペースデブリの除去等に関する法的課題

2016年3月2日
上智大学 堀口健夫
JAXA 岸人弘幸

研究の背景・目的および検討体制

○研究の背景・目的

- ・宇宙空間におけるスペースデブリの増加に伴い、デブリ発生の低減 (remediation)だけでなく、除去 (ADR:Active Debris Removal) の必要性が国際的に議論され始めている。
- ・JAXAにおいても、伝導性テザー (EDT: ElectroDynamic Tether) を利用したスペースデブリ除去の軌道上実証を検討。

⇒スペースデブリについて、除去対象の決定から除去作業の実行までに
いかなる法的問題があるのか検討。

国際環境法 (international environmental law) 等との比較を行いながら、
スペースデブリ除去の 国際的な枠組み (international regime) を将来的に
立ち上げるにあたっての課題を検討する。

○検討体制

学習院大学 小塚教授、上智大学 堀口教授、

慶應義塾大学 明石教授、青木教授、

東京海上日動火災保険株式会社航空保険部 白井部長

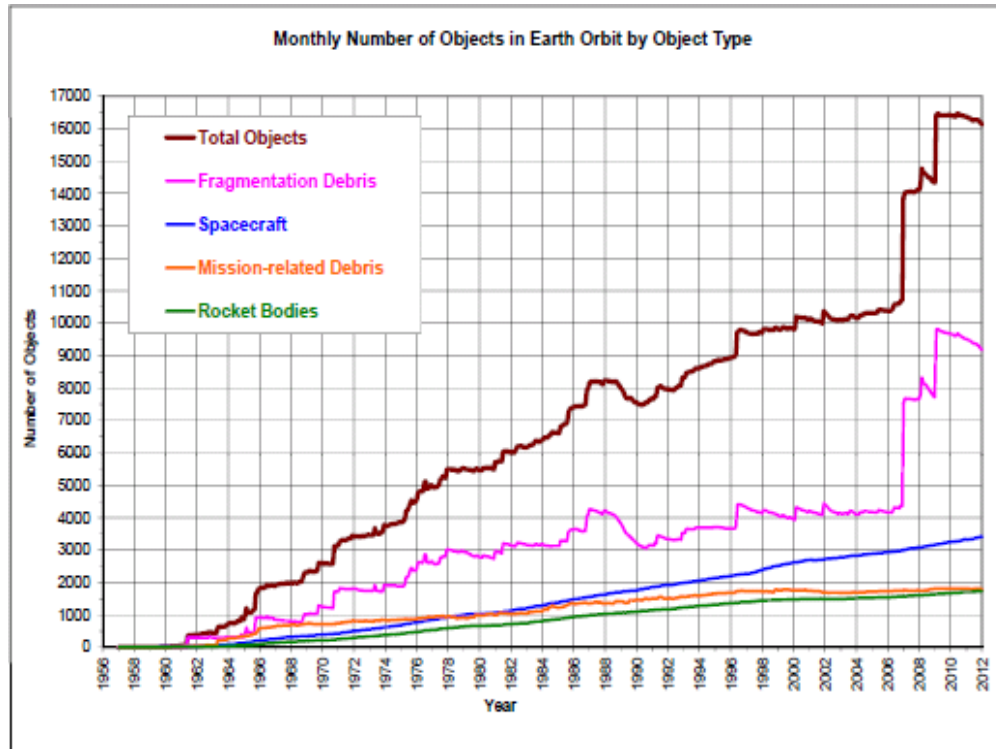
JAXA総務部法務コンプライアンス課

はじめに

○スペースデブリ(space debris)とは

軌道上にある不要な人工物体のこと。使用済あるいは故障した人工衛星、打ち上げロケットの上段、ミッション遂行中に放出した部品、爆発・衝突した破片等。

⇒低軌道(LEO)で直径約10cm以上のスペースデブリは、約16,000個。



地球軌道上物体の観測数量

出典: NASA軌道上デブリ四半期ニュース

○スペースデブリ衝突の危険性

低軌道では秒速7~8kmで周回

⇒1cm以上のスペースデブリが衝突すれば、衛星に壊滅的な損害を与える。

⇒国際宇宙ステーション(ISS)は年に2~3回、人工衛星(無人)は年に120回以上の衝突回避の運用を実施。

＜スペースデブリ除去のミッションシナリオ例＞

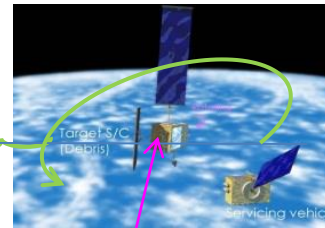
導電性テザーを利用した
既存スペースデブリ除去衛星の
イメージ

近傍にある次の
スペースデブリへ

近傍作業

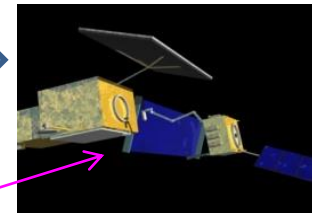
Proximity operations

運動推定



混雑軌道の
既存デブリ

推進系取付



導電性テザーによる
デオービット

Debris de-orbit with EDT



スペースデブリはテザーごと
大気圏に再突入して消滅へ

接近開始

非協力接近

Approach to debris
(non-cooperative
rendezvous)

軌道投入



観測衛星への相乗り等による打ち上げ

スペースデブリ除去事業の法的論点(1/3)

	国際的平面での問題	国内的平面での問題
除去対象の決定	登録国(管理・管轄権を有する国)の同意が必要。	非政府団体の衛星の場合、衛星所有者の同意が必要。
	論点①: 除去候補の選定、論点②: 除去に対する同意	

① 除去候補の選定 (Selection of candidate)

- ✓ スペースデブリの条約上の定義はない。
 - ✓ IADCや国連でのスペースデブリの定義は技術的な機能面に注目。しかし、非機能物体であっても登録国は宇宙物体に対して管理・管轄権を有しており、また所有権は保持し続ける。
- ⇒ 除去候補を選定するためのプロセスが必要。

② 除去に対する同意 (Consent to ADR)

- ✓ 軌道上売買され所有者の国籍国と登録国が異なる場合があり得る。
 - ✓ 許可を得る相手が不明な場合や許可が得られなかった場合、スペースデブリ除去を行って良いのか。
- ⇒ 除去の同意を得る(or 同意があったとみなす)ためのプロセスが必要。

スペースデブリ除去事業の法的論点(2/3)

	国際的平面での問題	国内的平面での問題
除去のための 手続き	実施にあたっての条件を合意する 必要	各国国内法の遵守が必要
	論点③: 除去の費用	

③ 除去の費用 (Cost of ADR)

- ✓ 費用対効果の観点では、現状スペースデブリ除去は短期的にみると小さな利益しかなく、太陽電池パネルのデザインを改善することで容易に同じ効果を得られる。
- ✓ スペースデブリの増加に伴う将来的な宇宙活動の規制という長期的な視点で考え、宇宙先進国や宇宙新興国が合意可能な費用負担の在り方がないか。
- ✓ また、宇宙環境の保全是商業的な利益をもたらさうる。

⇒費用負担のスキーム(汚染者(polluter)と受益者(beneficiary)との間で費用負担のバランスに考慮した国際的なファンド等の立上げ)の検討が必要。

⇒費用回収の前提として、スペースデブリの除去を義務付けられるか
(国際環境法の考え方の適用可能性)

スペースデブリ除去事業の法的論点(3/3)

	国際的平面での問題	国内的平面での問題
除去作業の 実行	デブリ除去によって他の宇宙物体 や地表に損害を与えた場合には、 損害賠償責任が発生	
	論点④: 損害賠償責任	

④ 損害賠償責任(Liability)

- ✓ 損害賠償責任は、宇宙諸条約上、打上げ国が連帯責任を負う。
 - ✓ その特徴として以下が挙げられる。
 - ・地上: 無過失 ↔ 宇宙空間: 過失(立証が困難)
 - ・非政府団体の行為であっても賠償責任を負うのは民間ではなく、国
 - ・締約国間にも適用
 - ・強制力のない紛争解決制度
- ⇒ 高度な技術、高いリスク、低い発生確率の他の分野での賠償レジームを参考に新たな損害賠償責任制度(国内法制度含む)の検討が必要。

今後の課題

○ COPUOSでの新たな条約の作成は困難(コンセンサス方式の課題)

⇒ 宇宙活動国間でのスペースデブリ除去のモデルとなるような実行が必要

⇒ 日本の国際競争力確保のためにどのようなルール作りが有利かを検討
(政府や宇宙活動事業者とともに、スペースデブリ除去の必要性やそのための課題を発信していくことで、デファクトスタンダードを構築していくことが重要。)

ex) スペースデブリ除去にあたっての国際的枠組み作り、損害賠償レジームや保険の検討