

衛星「ADRAS-J」による 本物のスペースデブリへの接近・観測ミッション

株式会社アストロスケール

事例の概要

本取組は宇宙航空研究開発機構 (JAXA) の商業デブリ除去実証 (CRD2) フェーズIとして、デブリ対策や宇宙の循環型経済を可能にする「軌道上サービス」に必要な「対象物に安全かつ精密に接近・操作するRPO技術」を実証したもの。軌道上に存在する本物のデブリを対象に、遠距離からデブリ下方15mへの接近、周回観測、衝突回避機能の有効性の検証等に世界で初めて成功し、軌道上サービスや宇宙の持続可能性の実現に向けて大きく前進した。

受賞のポイント(選考委員講評)

ADRAS-Jでのデブリ接近実証について、世界で初めて近接及び近距離での撮影に成功したことは、将来的なデブリ対策だけでなく、宇宙状況把握に資する可能性のある技術を確認したことは、高く評価できる。

デブリ除去技術自体は人類全体が取り組むべき非常に重要な技術であり、その第一歩を刻んだ点は、高く評価できる。



ADRAS-Jミッションのイメージ

具体的成果等

1. 宇宙開発利用の新たな領域創造への貢献

対象物に安全かつ精密に接近・操作する技術は、デブリ除去など軌道上サービスに共通する基盤技術である。「接近」というと一見容易に思えるが、実際は極めて困難なもの。超高速で物体が移動する低軌道において、位置情報や姿勢維持の協力が得られない非協力物体へのRPO技術は未確立の新技術であり、極めて高難度であった。公開情報の範囲では、世界でも初の試みである。デブリ問題の原因の一つは宇宙開発が長らく「使い捨て文化」だったこと。打上げ後は運用のみで、軌道上での整備・保守等の技術はなく、役目を終えた物体はそのまま軌道上に残る形だった。アストロスケールの軌道上サービスは「宇宙のロードサービス」としてこの欠如を補うものであり、デブリ除去以外にも軌道上での状況把握や衛星への燃料補給等に取り組んでいる。これらはすべて、対象物に安全に接近できなければ成立しない。安全な接近が可能になるからこそ、宇宙での運用の幅や可能性が広がる。本物のデブリに対して安全な接近や精密な制御に成功した本ミッションは、宇宙開発を「使い捨て」から「循環型」へと転換し、新たな可能性を世界に先駆けて切り拓く重要な一歩となった。

2. 宇宙開発利用市場の拡大への貢献

世界で初めてデブリに対して15mという近距離にまで接近し鮮明な画像の取得に成功した事実は多方面から注目を集め、多くのお問い合わせをいただいている。さらに昨今、各国が脅威を監視し敵を抑止する能力を向上させようとする中、安全保障機関においても、RPO技術を使用した軌道上サービスから得られる効果や潜在的可能性が認識され、関心が高まっている。本ミッションで得た技術や実績は今後のミッションにも応用していき、宇宙の持続可能性を支える基盤技術として、世界市場での存在感を一層高めていく。

3. 経済・社会の高度化への貢献

交通管制や災害監視、測位・物流、通信など、日常生活や日々の経済活動は人工衛星のサービスに支えられており、また、SDGsの約4割のターゲットが地球

観測や全地球航法衛星システムの活用を前提としている。これらのサービスの恩恵を今後も受け続けるためには、衛星が運用されるエリアとして、地球の「軌道」の環境保全および改善が必要不可欠である。しかし近年は衛星やデブリの増加により軌道における密度が高まり、物体同士の衝突やニアミスが増加している。この宇宙規模の課題解決に向けたソリューションとして注目されているのが軌道上サービスであり、本ミッションは軌道上サービスの中核をなす「対象物に安全に接近するRPO技術」を実証したことで、その実現に向けた大きな一歩となった。

4. 技術への貢献

本ミッションは、大型デブリ除去等の技術実証を目指すJAXAの商業デブリ除去実証 (CRD2) のフェーズIとして実施した。位置情報や姿勢制御の協力が得られない非協力物体へのRPO技術は公開されている範囲で前例のない技術だったため、開発はゼロから始まった。JAXAの協力を得ながら開発・実証したRPO技術は、一例として、複数のカメラやセンサ群を搭載したハードウェアと、そのハードウェアを駆使した対象物体への安全な接近を可能にする独自アルゴリズムを備えたソフトウェアの組み合わせである。これらは多種多様な技術の一部だが、それらを駆使することで対象デブリとの距離や位置関係を把握し、衝突回避の機能を実証しつつ、安全に接近することが可能となった。

5. 国民理解の増進・人材育成への貢献

本ミッションの広報活動において、アストロスケールはデブリ問題とその課題に対するアストロスケールの取り組みを広く世界に説明してきた。そしてJAXAと共同開催した成果報告会等で実際にADRAS-Jが撮影したデブリの写真を公開することで、業界関係者だけではなく、非宇宙業界やさまざまなメディア、そして一般の方からも多くのご関心をいただくことができた。この点において、本ミッションは、デブリ問題をより身近に感じていただくとともに、課題解決に向けた「世界初」の取り組みが「日本発」で進んでいることを広く伝えることができた。

