

事例名 膜展開式軌道離脱装置の開発および宇宙実証

受賞者 株式会社 中島田鉄工所
 国立大学法人東北大学 栗原聡文

事例の概要

受賞者は、近年、宇宙ゴミが問題視されていることを受け、東北大学と共同で膜展開式軌道離脱装置「DOM」を開発。

「DOM」は、膜を展開することで宇宙空間に存在する僅かな大気抵抗を利用し衛星を減速させ、周回軌道から離脱させる装置である。

また、本装置を搭載した宇宙実証用小型衛星「FREEDOM」を開発。2017年1月に軌道投入され、20日程度で軌道離脱に成功した。今後、超小型衛星の軌道離脱手段として標準利用されることが期待される。

選考委員会講評／受賞のポイント

宇宙空間の安定的利用、小型衛星の発展に必要な技術。技術力を誇る地場企業が航空宇宙分野への参入を切り開いた有用な先進事例。中小企業の航空宇宙分野への挑戦機運が高まることを強く期待。



膜展開式軌道離脱装置(左:DOM1500 右:DOM2500 ※数字は膜の1辺の長さ) 宇宙空間での展開イメージ(CG)



左:宇宙実証用人工衛星「FREEDOM」 右:薄膜展開時

ポイント・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

近年、世界中で超小型人工衛星の開発が盛んに進められており、今後地球周回軌道へ投入される超小型人工衛星は増加。運用を終了した人工衛星がスペースデブリ化することが問題。

こうした背景を踏まえ、運用を終了した人工衛星を速やかに軌道から除去する技術が求められている中、本装置の開発及び宇宙実証の結果は、将来の宇宙資源の安全かつ有効な利用を保证するための手段・技術に貢献。

2. 宇宙開発利用市場の拡大への貢献

近年、超小型人工衛星の商用利用が増えており、今後、地球周回軌道へ投入される超小型人工衛星は増加の見込み。

今後も積極的な軌道投入を推進するため、運用を終了した衛星の軌道離脱手段の標準化は持続的な宇宙利用の促進に貢献。

また、すでに国内外の大学衛星にも搭載された実績があり、国際的な市場での販売も期待。

3. 産業、生活、行政の高度化及び効率化への貢献

現在、超小型人工衛星用の軌道離脱用コンポーネントは存在せず、各人工衛星開発機関が主ミッション開発とは別に時間と費用をかけて軌道離脱手段を開発、実装。

「DOM」を実証済の軌道離脱手段として搭載することで、確実な軌道離脱が可能となるだけでなく、開発期間や費用も大幅に削減に。今後、益々増えることが期待される超小型人工衛星の商用利用促進に大きく貢献。

4. 技術への貢献

低軌道を周回する超小型衛星については、軌道寿命を25年以内とすることが国際的な合意事項。DOM1500は、軌道高度約700kmを周回する50kg級衛星を25年以内に軌道離脱させることができる性能に相当。

FREEDOMによる宇宙実証では、DOM1500が宇宙環境下で展開動作し、膜面積から予測される軌道離脱性能を発揮することを確認。この結果、DOMは超小型衛星用軌道離脱装置として実利用可能な段階に入った。

また、単に軌道離脱させるだけでなく、所定の軌道高度に速やかに降下させる手段としても利用可能。少ない打ち上げ機会の中で、望みの軌道高度でのミッションを実現させる方法としても応用が期待。

5. 普及啓発への貢献

UNISEC GLOBAL MEETINGや宇宙科学技術連合講演会など各種国際学会で報告(The 4th UNISEC-Global Meeting参加、The Deorbit Device Competitionファイナリスト)。

また、「宇宙ごみ問題」や、「きぼう日本実験棟の利用」などと題し、地元の福岡県八女郡広川町の小中学校で講演を開催(小学校3校、中学校1校。参加児童数約400人)。

さらに、福岡県青少年科学館(久留米市)にて、地元の子供を対象に当プロジェクトの取組紹介や膜展開の実演会を開催(一般参加者約60名)。