

衛星帯電解析ソフト(MUSCAT)開発の概要

Multi-utility Spacecraft Charging Analysis Tool (MUSCAT) Development Overview

五家 建夫[1]; 趙 孟佑[2]; 上田 裕子[3]; 衛星帯電解析ソフト開発グループ 五家 建夫[4]

Tateo Goka[1]; Mengu Cho[2]; Hiroko, O Ueda[3]; Goka Tateo MUSCAT Development Group[4]

[1] JAXA; [2] 九工大; [3] 宇宙航空機構; [4] -

[1] ISTA/JAXA; [2] Kyushu Institute of Technology; [3] JAXA; [4] -

近年、衛星の帯電・放電に関連すると考えられる事故が国内外で多数、報告されることから、設計段階から帯電・放電の観点に立った検討を正しく行う必要性が認識されている。JAXA では静止衛星についてはこれまで米国で70年代に開発され、世界のデファクトスタンダードとしての地位を確立していた NASCAP/GEO と呼ばれる解析ツールを利用してきた。しかしその後、機能拡張、改良され、低軌道衛星、極軌道衛星にも対応可能となったツールは、輸出規制のために日本で使用することはできない。そこで平成16年11月から新たに衛星帯電解析ソフトウェア MUSCAT (Multi-utility Spacecraft Charging Analysis Tool) の開発に着手した。MUSCAT は今後の極軌道、低軌道衛星から静止軌道衛星までの開発において、設計段階から帯電障害のリスクの評価、最大帯電電位を知り地上試験の的確な条件設定、および衛星運用中の帯電起因による不具合解析までを達成することを目的として開発する汎用の衛星帯電解析ソフトウェアである(図1. 衛星開発における MUSCAT の役割)。

基本的アルゴリズムは、九州工業大学が開発し既実績のある2次元帯電解析ソルバで用いられているものを基に拡張する[1]。ソフトウェアの解析結果が意味あるものと認められるためにはアルゴリズムのみならず、想定される軌道に対応する適切な宇宙環境パラメータ、および帯電に関係する衛星材料パラメータが必須である。また軌道上での衛星電位および宇宙環境の計測データが十分には得られない現状においては、可能な限りチャンバ実験、大規模高精度なシミュレーション、また他の解析ツールの結果との比較により、精度検証を行うことが重要である。また開発後にソフトウェアが有効に活用されるためには、開発当初から想定される利用者との密接な協力が重要である。そこで、JAXA 内の総合技術研究本部、宇宙利用推進本部、宇宙科学研究本部、ソフトウェア開発の中心となる九州工業大学、および情報通信研究機構、地球シミュレータ利用プロジェクト「宇宙環境シミュレータ」開発グループの協力を得て、開発検証を実施する体制をとる。平成17年度末に試用版をリリース、18年度末には完成する計画である。

講演では、ソフトウェアの仕様、開発状況等について述べる。

[1] M. Cho and D. Hastings, Dielectric Charging Processes and Arcing Rates of High Voltage Solar Arrays, J. Spacecraft and Rockets, Vol. 28, No.6, pp. 698-706, 1991

衛星開発プロセスにおけるMUSCATの役割

