

## 衛星帯電解析ソフト (MUSCAT) の開発状況

### Progress of Software Development of Multi-Utility Spacecraft Charging Analysis Tool (MUSCAT)

# 五家 建夫 [1]; 村中 崇信 [2]; 八田 真児 [2]; 金正浩 [2]; 細田 聡史 [2]; 趙 孟佑 [2]; 古賀 清一 [3]; 上田 裕子 [4]; 衛星帯電解析ソフト開発グループ 五家 建夫 [5]

# Tateo Goka[1]; Takanobu Muranaka[2]; Shinji Hatta[2]; Jeongho Kim[2]; Satoshi Hosoda[2]; Mengu Cho[2]; Kiyokazu Koga[3]; Hiroko, O Ueda[4]; Goka Tateo MUSCAT Development Group[5]

[1] JAXA; [2] 九工大; [3] JAXA; [4] 宇宙航空機構; [5] -

[1] ISTA/JAXA; [2] KIT; [3] JAXA; [4] JAXA; [5] -

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 2004 年 11 月から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 は極軌道 (PEO)、低軌道衛星 (LEO) から静止軌道 (GEO) 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する汎用の衛星帯電解析ソフトウェアである。これは PIC(Particle-in-Cell) 法と呼ばれるプラズマ粒子シミュレーションと粒子軌道追跡法を併用し、衛星の軌道、姿勢、形状、材質および宇宙環境を入力として衛星電位を求めるものである。その検証はまず、NASCAP や京都大学を中心に開発中の「宇宙環境シミュレータ」など他のソフトウェアによる解析結果、およびチェンバ実験の結果との比較によって行う。一方、実際の軌道上で衛星電位と宇宙環境を同時に測定したデータを蓄積し、これらとの比較検証の結果をソフトウェアにフィードバックすることも極めて重要である。

2005 年度には GEO 衛星を例に、GUI を用いて衛星形状を構成し、各種入力パラメータの設定、解析メッシュ生成、ソルバによる計算、および結果のグラフィカル出力といった一連の機能を確認し、NASCAP/GEO の結果と比較検証を行った。2006 年度には 版を PEO 衛星等に適用しながら 2007 年春の完成を目指す計画である。

[1] T. Muranaka et. Al., Recent Progress of Development of Multi-Utility Spacecraft Charging Analysis Tool(MUSCAT), AIAA Paper AIAA-2006-0408, 2006.

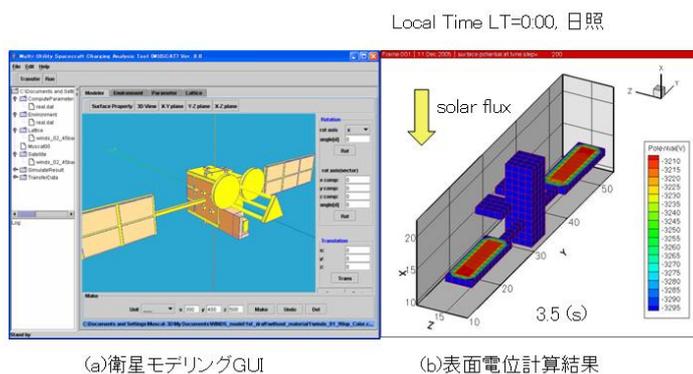


Fig.1 MUSCATによる衛星帯電解析例