

# 汎用衛星帯電解析ソフトウェア(MUSCAT)を用いた 月面環境における帯電現象のシミュレーション

九州工業大学 工学部 電気工学科 電気コース 4年生 趙研究室 原田 徹郎

## 1. 研究背景と目的

2008年、月周回衛星「かぐや」の成功で日本の月面開発の道は開かれた。しかし月面着陸における問題の一つとして月砂が帯電する事による機器の付着が問題視された。今後の長期ミッションを可能にする宇宙機開発には月面の全ての環境の状況を想定する必要がある。本研究では、汎用衛星帯電ソフトウェア(MUSCAT)を用いて、宇宙機と月面の様々な帯電状況を調べる事である。

## 2. 研究手法

マスカットでは大きく分けて3つのパラメータが必要である。レゴリスの物性値、プラズマ環境、物理的なモデルである。レゴリスの物性値は複数の論文より引用した。プラズマ環境は月面が公転する上で通過するプラズマ環境である Solar Wind, Magnet Sheath, Plasma Sheet そして太陽の極大期にプラズマシートで起こる Sub Storm の4つとした。

また、月面は大気

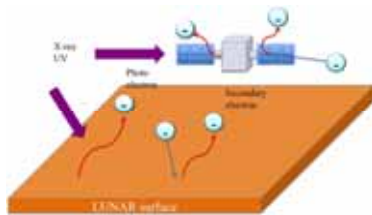


図1 原理図

がない為に、周囲の影響を直接的に受ける。昼間は太陽光のUVやX線による光電子が支配的になり電位は正になり、夜間は電子が支配的になるために電位は深く負に沈むものとされている。このことより8パターンのプラズマ環境とする。物理的なモデルは月面を平らなものとし、浮遊している宇宙機

をアルミの箱とした。

## 3. 結果

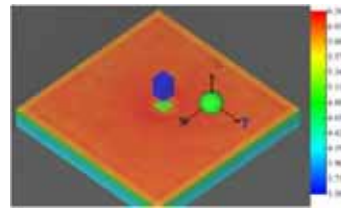


図2 昼の結果

Solar Wind 環境の昼間では図2のような結果になった。月面は宇宙機の直下が影になり光電子が生成されず 5.12V となった。それ以外の場所ではほぼ 6.00V ぐらいに分布している。宇宙機は 3.50V であった

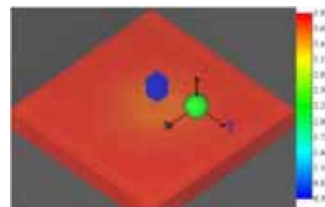


図3 夜の結果

Solar Wind 環境の夜間では月面は 3.80 V ぐらいに分布し宇宙機直下は 3.73V であった。宇宙機は 0.579V であった。

## 4. まとめと今後の課題

月面の基本的な帯電プロセスを確認できた。また今後は、多様な月面の地形等は複雑な電位を形成し得る。それらをシミュレーションしていく必要がある。