

SELENE 搭載 月面撮像/分光機器 (LISM) - その運用について -

Operation plan of Lunar Imager/Spectrometer on SELENE

春山 純一 [1]; 松永 恒雄 [2]; 大竹 真紀子 [3]; 諸田 智克 [4]; 横田 康弘 [5]; 本田 親寿 [6]; LISM グループ (春山 純一)[7]
Jun'ichi Haruyama[1]; Tsuneo Matsunaga[2]; Makiko Ohtake[3]; Tomokatsu Morota[4]; Yasuhiro Yokota[5]; Chikatoshi Honda[6]; Haruyama Jun-ichi LISM Working Group[7]

[1] JAXA/宇宙研; [2] 国環研; [3] ISAS/JAXA; [4] 宇宙研; [5] 宇宙研; [6] 宇宙研; [7] -

[1] ISAS/JAXA; [2] NIES; [3] ISAS/JAXA; [4] JAXA/ISAS; [5] ISAS/JAXA; [6] ISAS; [7] -

はじめに

月面撮像 / 分光機器 (LISM : Lunar Imager / SpectroMeter) は、今年度夏期打ち上げ予定の月探査衛星 SELENE に搭載される光学機器で、地形カメラ (TC : Terrain Camera)、マルチバンドイメージャ (MI : Multi-band Imager)、スペクトルプロファイラ (SP : Spectral Profiler) から成る。LISM の各機器は、解像度、S/N、ダイナミックレンジ等で優れた性能を持ち、月の科学研究や今後の月探査のための情報の取得する。SELENE 打ち上げを半年後に控え、LISM のデータをより効率的に取得するために、LISM の運用について最終的な準備作業が行われている。

1. LISM 概要

TC は二つの斜方視光学系からなり、立体視画像を取得する。解像度は高度 100km から 10m / 画素、ノミナルの刈り幅は 35km、10 ビットのダイナミックレンジを持つ。DCT 圧縮が可能である。MI は可視域 5 バンドと近赤外域 4 バンド用の二つの光学系からなり、多バンド撮像データを取得する。可視域光学系は、解像度は 20m / 画素、19km の刈り幅、10 ビットのダイナミックレンジを持つ。可逆な DPCM 圧縮を行う。近赤外域光学系は、解像度は 60 m / 画素、19km の刈り幅、12 ビットのダイナミックレンジを持つ。画像圧縮はされない。SP は、カセグレン式の光学系を落ち、可視～近赤外領域について 296 バンドの連続分光 / 測線観測を行う。測線の解像度はアロングトラック方向に 562 m、クロストラック方向に 400 m。アロングトラック方向については、データの加算回数を 4 分の 1 にすることで、解像度を上げることも可能である。ダイナミックレンジは 16 ビット。データの圧縮はされない。

2. LISM 運用概要

SELENE は転送データレート 10Mbps、機上データレコーダ容量 100Gbit と、これまでの我が国の科学衛星に比べると格段にデータ取得用のリソースを持つ。しかしながら、LISM は、高解像度による月全球データの取得を目指しているため、SELENE の 1 年の運用でも、所定のデータを取りきれぬかは、事前の十分な運用検討に関わっている。

LISM は、性格の異なる 3 機器から構成されるため、適した観測パターンや観測パラメータの組み合わせは多岐にわたる。圧縮率に余裕がある場合には、重点観測領域を設定し一時的な追加観測も行うことを予定している。一方、臼田局のシェア、衛星状態などから、データ取得削減要求も頻繁にある可能性もある。こうしたことから、様々なケースを想定して、詳細に運用計画を検討しておく必要がある。現在我々は、衛星バスシステム、他機器とも連携して、運用シナリオを策定するとともに、運用計画立案用のツールの準備も進めている。

SELENE の運用は以下のフェーズに分けられる : 1) フェージングオービットフェーズ ; 2) 初期チェックアウトフェーズ ; 3) 定常運用フェーズ ; 4) オプション運用フェーズ。フェージングオービットフェーズでは、ミッション機器は例外的に観測をする場合を除き、一次電源他、熱制御系電源を入れるにとどめる。初期チェックアウトフェーズは SELENE として 1.5ヶ月を検討している。LISM はこのフェーズ期間中可視 1 日程度 (月 3 周回程度) が割り当てられている。この中で、機器の機能チェック他、太陽高度と蓄積時間の関係評価、圧縮パラメータによる圧縮予想の誤差評価に必要なデータの取得などを行う。定常運用は、11 サイクル (サイクル : 観測経度が一周する期間で、ほぼ一ヶ月)。この期間の運用をどう行うかは打ち上げ日に依存している。というのも、どのサイクルで TC、MI どちらのこういった観測をするかは、主に、ベータ角 (太陽-月-SELENE のなす角) に依存しているが、いつどのベータ角になるかは、打ち上げ日、投入日がいづつになるかによるからである。定常運用期間において MI による月全球の撮像を行うために、3 回の軌道面を変更する衛星制御を行うことが予定されている。また、校正サイト (現在はアポロ 16 号着陸地点付近の均質な地質領域を想定している) の観測を行い、校正用輝度データの取得を行うが、SP の場合は測線観測であるため、ロール軸周りに回転させて観測する運用も行う予定である。オプション運用は、ノミナルの定常運用観測 1 年後に、燃料等に余裕がある場合になされる運用で、現在詳細を SELENE プロジェクトとして検討中である。