

SELENE 搭載地形カメラのハードウェアとソフトウェアの開発状況ならびにデータ解析準備について

Development Status and Preparation of Data Analysis for SELENE / Terrain Camera

春山 純一[1]; 出村 裕英[2]; 大竹 真紀子[3]; 松永 恒雄[4]; LISM グループ (春山 純一)[5]

Jun'ichi Haruyama[1]; Hirohide Demura[2]; Makiko Ohtake[3]; Tsuneo Matsunaga[4]; Haruyama Jun-ichi LISM Working Group[5]

[1] JAXA/宇宙研; [2] 会津大学; [3] JAXA; [4] 国環研; [5] -

[1] ISAS/JAXA; [2] Univ. of Aizu; [3] JAXA; [4] NIES; [5] -

本稿では、打上を 2 年後に控えた月周回探査衛星 SELENE に搭載される地形カメラ(TC)の開発状況ならびに解析準備状況を報告し、今後の課題と、展望を論ずる。

< 1. TC 概要 >

TC は、波長域 $0.43 \mu\text{m} \sim 0.85 \mu\text{m}$ の屈折光学系 2 本からなるプッシュブルーム型(1 次元検知器)観測機器で、高度 100km から 10m の解像度で月表面地形データを撮像する。2 本の光学系は、衛星 Z 方向(月面方向)直下に対して、前方と後方にそれぞれ 15° 傾いて付けられており、基線-高さ比は 0.57 である。検知器素子数は 4096 で、使用する素子数によって 3 つの刈幅モードの設定が可能である。そのうち 3500 画素を利用するモードでは、衛星高度 100km からの撮像で、当該周回と前後の周回の同緯度域データにオーバーラップをもつ。ダイナミックレンジは 10bit で、月面反射率 6、12、24% 相当の各光量入射においても検知器、AD とともに飽和しない 3 つの露光モードを持つ。また、32 種類(うち 13 種類は冗長)の量子化テーブル、8 種類(うち 4 種類は冗長)の符号化テーブルを有し、適当なテーブルを採用することでノミナル 30% 程度にまでデータ圧縮して地上へ降ろす予定である。

< 2. TC ハードウェア開発状況 >

2004 年、TC のフライトモデル(FM)が製作され、光学性能試験により基本性能が取得された。衛星バスシステムに組み込み電氣的結合試験(一次噛合試験)も行われた。今年 2005 年には、衛星バスシステムとの再度の噛み合わせ試験(PFT)、衛星に組込んだ耐環境試験を行う。

光学性能試験では、月面反射率 2% 相当光量時に S/N100 以上、MTF は 0.2 以上、周辺減光 15% 以下の達成が確認された。月面の詳細な起伏を判別し(数度の傾斜を識別できる)特に、たとえば極域やクレータの詳細構造などの研究に資するデータが取得されることが期待される。

< 3. TC ソフトウェア開発状況 >

ハードウェアの開発とともに、TC の基本的な処理解析にかかわる以下の 3 つのシステムの開発を重点的に進めている。1) 機上においてパケット化されているデータのデパケット、圧縮解凍、画質情報抽出、シーン切り出し、Planetary Data System(PDS)ラベル付与といった基本処理を行う「L2A 処理システム」、2) 暗時補正、輝度値変換、反射率変換、地図投影を行う「輝度幾何システム」、3) TC ステレオペアデータから、立体視を行い、月全球の 3 次元数値地形モデル(Digital Terrain Model: DEM)の作成を目指す「DTM 作成処理システム」。

L2A システムは、2 月に設計を終了し、コーディングに取り掛かっている。また、DTM 作成処理システムは 5 月に、輝度幾何システムは 7 月に、設計を終了しコーディングに取り掛かる。また今後既存のデータ(たとえばアポロデータなど)を利用した事前検証を行う予定である。

< 4. TC 運用の検討状況 >

TC 運用は、2 本の光学系のうち 1 本単独で運用する単独視運用、2 本を運用するステレオ視運用がある。単独視運用は太陽高度が 30° より低い時に、緯度 $-60^\circ \sim +60^\circ$ について朝方、夕方における撮像を、ステレオ視運用は太陽高度が 30° より高い時に、緯度 $-30^\circ \sim +30^\circ$ の低緯度撮像、 $-60^\circ \sim -30^\circ$ と $+30^\circ \sim +60^\circ$ の中緯度撮像、 $-90^\circ \sim -60^\circ$ と $+60^\circ \sim +90^\circ$ の高緯度撮像を、それぞれ 1 ヶ月単位で行うことをノミナルとしている。また、ノミナル運用で取り残しが出たり、異なった撮像条件での撮像が必須な場合、一時観測としてノミナルでない撮像も行うことも必要となる。今後、TC の解析課題を再度整理分析し、全ミッション期間にわたる打上前撮像計画、1 ヶ月 ~ 1 週間程度の長期撮像計画、1 週間程度の短期撮像計画の立案ガイドライン(撮像条件の優先項目等)を設定する。

< 5. TC データの解析準備状況 >

月の起源と進化の解明、そして月の将来の利用の可能性の検討に貢献できるような結果を TC データから十分に得るために、広域の地形データのモザイク化手法、クレータ等の地形特徴抽出法、迷光解析手法、といった共通の

較正・解析手法の検討を担当者が決められ、進められつつある。解析に必要なデータの観点から、1) ほぼ全球のデータが必要な研究テーマ、2) 緯度帯にして60°程度、2000km幅程度についてモザイク化された撮像データ、立体視データが必要な研究テーマ、3) モザイク化は要しないが、複数シーンデータが必要な研究テーマ、4) 1シーン(35km×40km程度)の撮像データ、立体視データによる研究テーマに分けられる。それぞれの更に詳細な個別テーマについて、やはり担当者が決められ、今後、打ち上げまでに議論を含む検討作業を進めていく予定である。