

最新のSELENE、LROデータによる月数値標高モデル (DEM)

The newest lunar digital elevation model (DEM) from SELENE and LRO data

春山 純一^{1*}, 大竹 真紀子¹, 松永 恒雄², 岩崎 晃³, 諸田 智克⁴, 横田 康弘², 石原 吉明⁵, 荒木 博志⁶, 松本 晃治⁶, 野田 寛大⁶, 佐々木 晶⁶

Junichi Haruyama^{1*}, Makiko Ohtake¹, Tsuneo Matsunaga², Akira Iwasaki³, Tomokatsu Morota⁴, Yasuhiro Yokota², Yoshiaki Ishihara⁵, Hiroshi Araki⁶, Koji Matsumoto⁶, Hiroto Noda⁶, Sho Sasaki⁶

¹ 宇宙航空研究開発機構/宇宙科学研究所, ² 国立環境研究所地球環境研究センター, ³ 東京大学先端科学技術研究センター, ⁴ 名古屋大学大学院環境学研究科, ⁵ 産業技術総合研究所情報技術研究部門ジオインフォマティクス研究グループ, ⁶ 国立天文台 RISE 月探査プロジェクト

¹Japan Aerospace Exploration Agency / Institute of Space and Astronautical Science, ²Center for Global Environmental Research, National Institute for Environmental Studies, ³The University of Tokyo, Research Center for Advanced Science and Technology, ⁴Graduate School of Environmental Studies, Nagoya University, ⁵Geoinformatics Research Group, Information Technology Research Institute, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, ⁶National Astronomical Observatory, RISE Project

2007年に我が国が打ち上げた月探査機 SELENE (かぐや) に搭載された地形カメラによる月全球の 10 m/画素の解像度立体視データを基礎に、SELENE 搭載マルチバンドイメージャデータならに米国月探査 LRO に搭載された高度計データ (LOLA) によって補完された月全球の数値標高モデル (DEM) の最新版について、本講演では紹介する。

これまで、SELENE 地形カメラのステレオ視画像を基にした数値地形モデル (Digital Terrain Model) データが、画像データとともに、SELENE レベル 2 データベース (LINK 参照) 配布されてきている。また、これらを基にした、月全球についてモザイク処理を施した DTM マップとオルソ画像マップも公開されている (LISM/高次プロダクト; プロダクト名は、DTM マップ、TC オルソマップ)。これらモザイクデータは、極域にいたるまで等経緯度図法で表された 3deg x 3deg のタイル状となっている。1 画素あたりの解像度は、赤道域では 7m/画素となるような、リサンプリングを施している。

地形カメラデータは、ほぼ月全球の観測を行ったが、裏側の高地等に、隣接軌道で数%以下程度ながら抜けが生じた。(ただし、全球に対する被覆抜けは 1%以下)。また、極域については、陰が多く数値地形モデルが作成出来ないところが多い。そこで、地形カメラデータを基に、抜けの部分を他データによって埋めて、より被覆率の高い地形標高モデルが作成されている。この時利用されたのは、SELENE 搭載マルチバンドイメージャ (MI) 可視域 (VIS) データからの DTM と、LRO 搭載 LOLA (高度計) のデータである。MI-VIS データは、水平解像度 20 m である。MI-VIS は、二次元の検知器について、5つのラインを残し後はマスクすることで、各ラインが、あたかも一次元センサーのようにして月面をスキャンし、二次元画像を得る。したがって、MI-VIS の異なるラインの間には、視差が生じることになる。この視差を使って、DTM が作成できる。最も前側と最も後ろ側のライン間の画角は、± 5.48 deg である。MI-DTM によって、特に裏側の高地で抜けたところが補完された。

LRO に搭載された LOLA は、スポット半径 20m の 5つのビームが打たれる仕様になっており、各スポットの衛星進行方向の出射間隔は 10~20m である。経度方向の水平解像度は軌道間隔で決まるが、極域は、非常に密なデータが得られることになる。地形カメラの数値地形モデルデータより、緯度約 85°以上で、LOLA の水平方向のデータ密度が上回る。

これら MI-DTM と LOLA データを統合して、新たに全球の数値標高モデル (Digital Elevation Model:DEM) 「SLDEM2012」が作成されている。ただし、これまでの検証で、全球的に数 m のオフセットが LOLA データと、SLDEM2012 との間に残っていた。そこで、このオフセット処理を取り除く補正処理を行い、新たな DEM の作成を試みている。この DEM が出来れば、これまでの月面全球を覆う DEM マップとしては、世界最高精度のものとなる。この DEM マップは、月科学研究、更には将来の月探査において、非常に重要かつ有意義なものとなることが期待される。

【LINK】

SELENE データアーカイブサイト

(日本語) <http://l2db.selene.darts.isas.jaxa.jp/>

(英語) <http://l2db.selene.darts.isas.jaxa.jp/index.html.en>

キーワード: 月, 数値標高モデル, デム, 地形カメラ, セレーネ, かぐや

Keywords: Moon, digital elevation model, DEM, Terrain Camera, SELENE, Kaguya