

OMOTENASHI 搭載用 超小型能動型宇宙放射線線量計 D-Space による 宇宙放射線計測

Space Radiation Dosimetry using Ultra-small Active Space Radiation Dosimeter

“D-Space” for OMOTENASHI

宇宙航空研究開発機構¹, 産業技術総合研究所², 慶應義塾大学・医学部³, 日本ナショナルイン
スツルメンツ株式会社⁴, ㈱エイ・イー・エス⁵, 日本原子力研究開発機構⁶

○永松 愛子¹, 中西 大樹¹, 鈴木 良一², 寺沢 和洋^{1,3}, 藤田 康信^{1,4}, 会田 圭佑⁵,

明石 小百合⁵, 佐藤 達彦⁶, 橋本 樹明¹

JAXA¹, AIST², Keio University School of Medicine³, N.I. Corp.⁴, AES⁵, JAEA⁶

○Aiko Nagamatsu¹, Daiki Nakanishi¹, Ryoichi Suzuki², Kazuhiro Terasawa^{1,3}, Yasunobu Fujita^{1,4},

Keisuke Aida⁵, Sayuri Akashi⁵, Tatsuhiko Sato⁶, Tatsuaki Hashimoto¹

E-mail: nagamatsu.aiko@jaxa.jp

日本初の地磁気圏外かつ月遷移軌道における宇宙放射線環境の線量計測機会として NASA SLS-1 号機で打上げられたピギーバック衛星 OMOTENASHI (質量 12.6kg, 6U サイズの Cube Sat : Hashimoto, et.al., 2019 DOI. IEEE No.10.1109 / MAES.2019.2923311) の側面搭載された超小型線量計「D-Space」(Fig.1) は、2024 年以降に打上予定の月近傍拠点 Gateway を含む Artemis 月面着陸有人探査計画やさらにそれ以遠の有人探査ミッションにおいて、宇宙飛行士の個人被ばく線量やライフサイエンス実験の個々の生物試料の放射線生物影響を定量的に評価するための、リアルタイムデータ取得ができる、数十 g オーダーの超小型線量計としての利用が期待されている。

D-Space は、閾値を変えた独立した 2 つの Si Pin フォトダイオードを用いることで、宇宙放射線の銀河宇宙線 (高 LET 領域) と陽子 (低 LET 領域) の線量寄与を算定する。

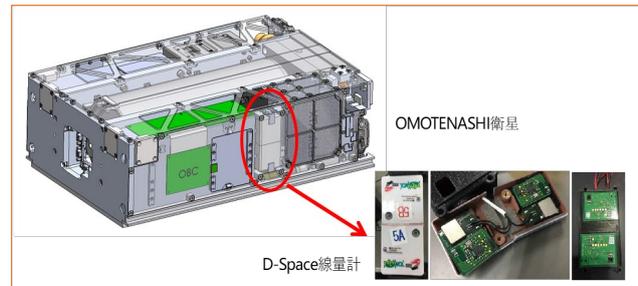


Fig. 1 OMOTENASHI 衛星側面搭載 D-Space 線量計

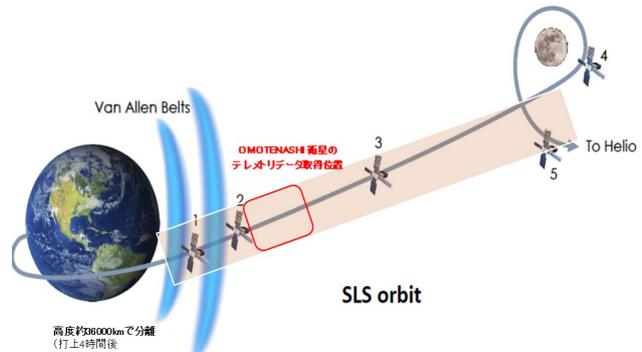


Fig. 2 NASA-SLS-1 月周回軌道における D-Space 測定位置

2022 年 11 月 16 日、ケネディ宇宙センター 39B 射点から SLS-1 によって打ち上げられた OMOTENASHI 衛星は、衛星の予期せぬ回転により、太陽電池による発電および通信確立ができず、現在も復旧作業が継続されているが、打上当日の衛星分離後のバッテリー駆動可能な「38 分間」の D-Space のテレメトリデータが受信できており、その間の地球地磁気圏外での放射線環境計測が実施できていた」(Fig.2)。

D-Space の実測データと、2021 年に報告した HIMAC 重粒子加速器 (H, C, Si, Fe) 照射試験による補正・換算および OMOTENASHI 衛星 CAD モデルを導入した PHITS 放射線挙動計算コードを用いた、打上時期の太陽活動を反映したシミュレーション評価から算定した、2022 年 11 月 16 日の宇宙放射線環境について報告する。