

M10b 太陽放射や地磁気活動度指数から低軌道人工衛星の軌道高度変動を予測する AI 回帰モデルの開発

加藤裕太 (富士通株式会社, 名古屋大学), 田中颯 (富士通株式会社, 東京科学大学), 草野完也 (名古屋大学), 光田千紘 (富士通株式会社, 名古屋大学)

富士通と名古屋大学宇宙地球環境研究所は、人類の宇宙開発における安全確保や発展に向け、宇宙天気分野における共同研究を2023年9月より開始している。我々はこの取り組みの中で、太陽高エネルギー粒子 (SEP) 事象をターゲットとし、XAI をベースにした分類モデル (2025 年春季年会, M19a, 加藤ほか) や、AI や物理ベースの数値計算による回帰/予測モデル (2025 年秋季年会, M15a, Z122c, 加藤ほか) の構築に既に取り組んできた。

富士通においては長年、宇宙天気分野と密接な関係のある宇宙状況把握 (SSA) の分野における国内の関連システムの開発を実施してきている (<https://pr.fujitsu.com/jp/news/2022/04/5.html>, 富士通プレスリリース)。本講演では、太陽活動と宇宙天気の変動を考慮することにより人工衛星やスペースデブリに対する軌道高度や位置推定が高度化できると考え、太陽放射や地磁気活動度指数から低軌道人工衛星の軌道高度減衰を予測する AI 回帰モデルの開発に着手し始めたのでその内容について発表する。

具体的には、2025 年秋季年会, M14a, 田中ほかによる結果に着想を得て、太陽活動および地磁気の静穏状態および、太陽フレアやコロナ質量放出 (CME) による紫外線増加や極域電磁擾乱等を説明変数として、CHAMP 衛星、SWARM 衛星の GNSS データから再構築した精緻な軌道高度歴と、静的な大気密度モデルをもとに軌道伝搬を計算する SGP4 モデルを使用して計算した軌道高度歴からの差分を、軌道高度変動分として目的変数とした。本講演では現状での回帰予測性能や適用した複数の AI モデルの比較、説明変数の重要度についても議論する。