

## V130a 機械学習を用いた次世代太陽風観測装置のシステムヘルス管理の完全自動化

竹原大智, 岩井一正

惑星間空間シンチレーション (IPS) は太陽風中の密度擾乱により引き起こされる電波の散乱現象であり、名古屋大学では大型電波望遠鏡を使って観測を行っている。現在、1024ch のアナログ入力を持ち、物理開口面積 4000 平方メートルの次世代太陽風観測装置の開発が進められている。この装置は強力なデジタル信号処理エンジンを持ち、平面デジタルフェイズドアレイにマルチビーム機能を実装した大口径・広視野の次世代電波望遠鏡 (次世代機) である。次世代機の導入により、既存装置の約 10 倍の観測データが創出され、太陽圏構造の理解や太陽風加速問題の解明、宇宙天気予報の精度向上が期待されている。

一方で、次世代機ではデジタルマルチビームシステムの実装によりシステムの複雑化が進み、機器の故障やキャリブレーションミスと同定するコストが増大する。高品質な観測を安定して実行するためには、すべての装置が正しく動作しているかを逐次人力で監視することは不可能であり、完全に自動化しなければならない。これに対応するため、AI を活用したシステムヘルス管理 (SHM) が重要となる。AI を活用することで、高精度での異常検出だけでなく、問題発生時に自動的に対処法を選択し迅速に復旧することが容易になる。

本研究の目的は、機械学習を活用したリアルタイムな異常検知と予知・保守機能を実装することで望遠鏡の稼働率を最大化することである。先行して開発された 64 チャンネル分のデジタルバックエンドの各チャンネルの出力データから、合成前のアナログ信号の異常検知をする AI を開発、実装した。本 AI ではロジスティック回帰モデルを使用し、5 回の交差検証を行った。実験では連続波の擬似信号を入力し、任意のアナログ入力に 3dB の減衰器をつけたものと、そうでないもののスペクトルデータ 12000 個を用いた結果、99.925% の精度で検出できた。