

V136a 深層学習 CNN を用いた画像認識による RFI/EMI 除去のアルゴリズム構築 2

大野知希¹, 山本宏昭¹, 竹内努^{1,3}, 藏原昂平², 村田泰宏⁴, 深谷直史¹, 松月大和¹, 立原研悟¹ (1: 名古屋大理学研究科, 2: 名古屋大 KMI, 3: 統計数理研究所, 4: 福井工大)

低周波の電波観測を行う際に人工的な電波信号である RFI (Radio Frequency Interference) や観測機器由来の電気信号である EMI (ElectroMagnetic Interference) (以下、まとめて人工信号) が観測データ内に混入すると、データの低質化や損失が起こる。我々のグループでは、深層学習 CNN を用いた画像認識による観測データ (時間-周波数の 2 次元強度マップ) 内の人工信号の除去に挑んできた (大野他 2025 春季年会)。大野他 2025 春季年会では、人工信号を除去した後データ補完を行うことで、科学研究に利用できるデータの取得の可能性を示した。しかし、人工信号の除去精度や応用可能なデータの種類の課題が残る結果となったため、画像認識モデルの変更と教師データの再作成を行い、さらなる精度と汎用性の向上を試みた。画像認識のモデルは、既存のモデルに画像認識に効果的な処理である「残差接続」を導入したモデル (Yang et al. 2020) に変更したことで、人工信号のさらに詳細かつ多様な特徴を捉えることが可能になった。教師データは、本研究で扱う白田宇宙空間観測所の口径 64 m 通信アンテナ (以下、白田 64 m 鏡) の L 帯観測データの S/N や人工信号の強度、ノイズの分布などを再現して作成し、モデルに学習させた。モデルは天体信号の強度に対して強い人工信号を捉えるものと比較的弱い人工信号を捉えるものの 2 種類を作成し、観測データに対して、(1) 強い人工信号の除去、(2) 弱い人工信号の除去の順に 2 段階での処理を行った。白田 64 m 鏡の観測データに応用した結果、人工信号と思われる信号はノイズに埋もれるように低減でき、天体信号のみを取り出すことに成功した。本講演では、人工信号除去の一連の処理方法と白田 64 m 鏡への応用結果について述べる。