

V112b 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

大野知希¹, 山本宏昭¹, 藏原昂平², 村田泰宏³, 深谷直史¹, 石川竜巳¹, 松月大和¹, 立原研悟¹ (1: 名古屋大, 2: 国立天文台 3: 福井工大)

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 (Electric Magnetic Interference) 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。RFI や EMI は強度や線幅に関して様々であり一概に特徴づけることが困難であるため、ハードウェア的な方法では十分に除去しきれない。そのため、本研究では深層学習 CNN を用いた画像認識によって、観測データ (時間-周波数の 2 次元強度マップ) 内の RFI/EMI のソフトウェア的な除去を行う。本研究の目的は、臼田宇宙空間観測所の口径 64 m 通信アンテナ (以下、臼田 64 m 鏡) で観測された OH 線、CH 線のデータに対する RFI/EMI 除去である。RFI/EMI を特定の時間と周波数において検出するだけでなく、周辺の値を利用してデータ補完を行うことで、最終的には科学研究に利用することを目指す。以上を行う一気通貫のアルゴリズムを作成することで、これから得られる観測データのみならず、過去に RFI/EMI が原因で利用できなくなったデータを科学研究に利用することが可能になる。画像認識のモデルとしては、Akeret et al.(2017) で示された RFI/EMI 検出に特化したモデルである U-Net を用い、教師データとして、HERA (Hydrogen Epoch of Reionization Array) プロジェクトのシミュレーション観測データ作成パッケージ herasim を用いた。教師データを学習させたモデルに臼田 64 m 鏡のデータ内の RFI/EMI を検出・データ補完の処理を段階的にさせたところ、2 回の処理で RFI/EMI は元の強度の ~16% まで低減でき、実際の観測データに対しても RFI/EMI への処理が可能であることがわかった。本講演では、画像認識のモデルによる画像処理方法とデータ補完方法、アルゴリズムの精度について述べる。