

V232a 天体画像における深層学習を用いたラインノイズ除去手法

江良 真結子, 井上 中順, 篠田 浩一 (東工大情報理工), 村田 勝寛, 笹田 真人, 庭野 聖史, 谷津 陽一, 河合 誠之 (東工大理)

天文学における撮像観測では、観測の過程で様々なノイズが天体画像に重畳される。東工大が突発天体検知を目的とした観測を行っている MITSuME 岡山 50cm 望遠鏡でも、近年 CCD カメラの劣化に伴ってライン状のノイズが撮像画像にのり、検出限界や測光精度に影響がでていた。

観測データの系統的なノイズ成分を低ランク行列、星像成分をスパースな行列とみなしたロバスト主成分分析は、BM3D や自然画像での学習済みモデルと比較してよりノイズを除去できるが、厳密にはラインノイズ成分の低ランク性が十分ではないため、ノイズの除去具合が不十分であるという問題点がある。また、近年ノイズ除去タスクにおいても高い精度を出している深層学習手法の適用には、ノイズあり・なし画像のペアが必要であり、天体画像のような同一環境での観測データを得ることが難しいケースでは素直に適用することは不可能である。

そこで本研究では、ロバスト主成分分析によって抽出したノイズ成分から生成した擬似劣化天体画像を用いたノイズ除去ネットワークの学習を提案する。実験として提案手法の他、ロバスト主成分分析や自然画像の学習済みモデルによってノイズ除去を行った。また、画像の復元度合いの評価尺度として、PSNR や SSIM などの既存の指標の他、測光精度を重視する目的で、Pan-STARRS1 のカタログ等級と機械等級の線形性を考慮した指標を用いた。結果、提案手法が画像を最もよく復元できている、ということが分かった。