

V216b 太陽 Shack-Hartmann センサへの CNN の導入の検討

照山玄太, 三浦則明, 堀口裕介, 松上正隆, 黒住健吾, 富樫誠, 桑村進 (北見工大), 上野悟 (京大), 一本潔 (立命館大)

我々は、飛騨天文台ドームレス太陽望遠鏡用の補償光学装置 (AO) の開発を行っている。太陽 AO では、基準となるサブアパーチャ (SA) の太陽像と対象となる SA の太陽像との相対的なずれ量を相関演算を用いて計測している。しかしながら、シーイングが悪い時や物体のコントラストが低い時にしばしば検出ミスを起こすことがわかっている。この問題に対処するため、相関演算の代わりに畳み込みニューラルネットワーク (CNN) を用いることを検討している。

想定している CNN は参照 SA 及び対象 SA の画像をそれぞれ通常の畳み込み層で処理した後、各層からの出力を交差させるため新しく設計した層を通過させる。その後、そこからの出力を全結合層を通して出力するものである。学習時には、通常の CNN と同様に、出力と教師データとの誤差を逆伝搬する。

2024 年 3,9 月、2025 年 5 月に飛騨天文台 AO 装置の Shack-Hartmann 波面センサの画像を取得した。記録した画像を上述と同様な方法を用いて、各 SA における位置ずれ量を求めた。ここから明らかに検出ミスしているものを除いて学習用の教師データとした。現状はネットワークの構築がほぼ終了し、学習を始めたところである。詳細については当日報告する。