

題目：改良型 SwinIR を用いた衛星画像の超解像

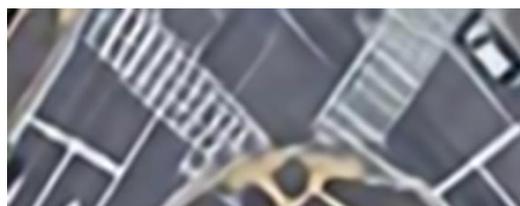
氏名：松本 隼

近年、衛星の打ち上げ回数は増加傾向にある。要因の一つとして宇宙開発における市場が拡大していることが挙げられ、それに伴い大量の衛星データが公開されている。その中に衛星画像と呼ばれる広範囲にわたる地上の様子を撮影したものがあり、様々な分野に活用されている。例としては、交通計画や災害における被害範囲の確認、地形変化観測などが挙げられる。これらには、道路や建築物などの物体の検知・認識などの画像解析が必要であるが、人ではその膨大な画像枚数を処理するには莫大な時間がかかり効率が悪いため、深層学習による画像解析が期待されている。

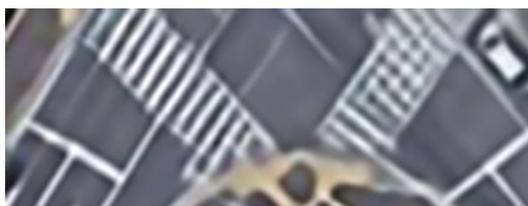
一般的な深層学習では、訓練データが多いほうが学習における過学習の軽減や汎化性の向上が期待される。衛星画像において物体を認識できるような画像は、性能が高い衛星でとられた高解像度な画像であるが、そのような画像は高価であるため大量の画像を入手するにはコストの負担が大きくなる。また、画像購入には最低購入面積というものが多く、目的に適さない画像が含まれてしまう可能性がある。

この問題を解決する手法として超解像と呼ばれるものがある。この手法は画像の低周波数から高周波数を推測し、低解像度画像を高解像度画像として再構成する技術である。この技術により、低解像度画像からでも物体の検知・認識が可能となり大量のデータを用意するコストを抑えることが期待できる。

本論文では Vision Transformer モデルによる低解像度の衛星画像から超解像による高解像度の衛星画像を再構成する手法を提案する。ベースモデルとして Image Restoration Using Transformer (SwinIR) を採用した。また、精度の向上を目的として、Knowledge Distillation と Multi-Layer Perceptron with Gating Unit をベースモデルに組み込んだところ、良好な結果が得られた。



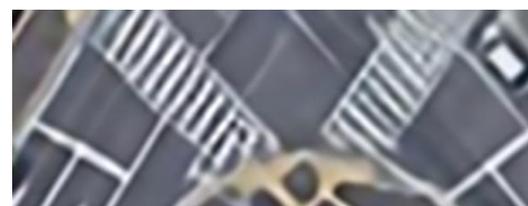
SwinIR



提案モデル A



提案モデル B



提案モデル C

実験結果の例