

受領No. 1662

深層学習と動的システムモデル融合による軽量かつ解釈可能な衛星画像の将来予測

代表研究者 篠原 崇之（国立研究開発法人 産業技術総合研究所 主任研究員）

Lightweight and Interpretable Future Prediction of Satellite Imagery through the Integration of Deep Learning and Dynamic System Models

Representative Takayuki Shinohara (Senior Researcher, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology)



研究概要

気候変動に伴う極端現象や都市域の地盤変動は社会リスクを高めており、衛星画像による現況モニタリングする技術は進んでいる。しかし衛星画像を用いた将来リスクの予測は未成熟で、事前の避難計画やインフラ保全投資が後追いになりがちである。既存の深層学習ベースの衛星画像の将来予測は計算資源を大量に要し、さらに意思決定に必要な予測結果の解釈が難しい。本研究は、衛星画像を深層学習モデルで低次元に圧縮し、その時系列発展を短期＝動的モード分解（DMD）・中期＝クーブマン作用素・長期＝疎な微分方程式（SINDy）で分担・統合して予測する、「軽量かつ解釈可能な衛星画像の将来予測手法」を提案する。さらに固有モードや微分方程式の可視化で予測根拠を提示する。これにより、数日～数年先の衛星画像を低コストに予測し、政策判断に直結するエビデンスを提供できる。地盤沈下と穀物の収量を用いた現地実証で有効性を検証し、防災・農業・インフラ保全の先手の意思決定を実用規模で後押しする。