

2023 年度年次報告書

次世代 AI を築く数理・情報科学の革新

2023 年度採択研究代表者

長沼 一輝

東京工業大学 情報理工学院

大学院生

マルチモーダル辞書学習による先端計測のための画像再構成

研究成果の概要

本研究は、厳しい劣化が伴う先端イメージングデータ解析から実応用に資するような情報を解析するために、厳しい劣化への対応と複数の計測ドメインにおけるデータの統合的な扱いを可能にする辞書学習法の確立を目指すものである。ここで、辞書学習とは、真の情報をスパースに表現する変換(辞書)をデータから学習する技術であり、「スパース表現による解析情報と計測データとの整合性を保つ項(データ項)」と「係数のスパース性を評価する項(スパース項)」からなる最適化問題を解くことで実現される技術である。

劣化に対応できるようなスパース表現学習を実現するためには、劣化を適切にモデル化して最適化問題を設計するというモデルベースの技術を開拓する必要がある。また、先端イメージングデータから実社会の課題解決に資するような情報を再構成する辞書学習技術を確認するためには、先端イメージングデータ解析の観点からも対策を練る必要がある。

まずは、モデルベースの技術にスパース表現学習技術を組み込むことにより、劣化の伴うデータから辞書学習をする技術を開発した [成果 3]。次に、先端イメージングデータの一つであるハイパースペクトル画像のミクセル分解と呼ばれる解析のモデルベースの技術を開発した [成果 2, 3]。

【代表的な原著論文情報】

- 1) K. Naganuma and S. Ono, "Toward Robust Hyperspectral Unmixing: Mixed Noise Modeling and Image-Domain Regularization," *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing*, vol. 17, pp. 8117-8138, 2024.
- 2) K. Naganuma and S. Ono, "Constrained Hyperspectral Unmixing Robust to Mixed Noise," in *IEICE Proceedings Series*, vol. 80, no. P-5, 2024.
- 3) K. Naganuma and S. Ono, "Cross-Frame Foreground Structural Similarity Modeling by Convolutional Sparse Representation," *2023 Asia Pacific Signal and Information Processing Association Annual Summit and Conference (APSIPA ASC)*, Taipei, Taiwan, 2023, pp. 779-783.