

# 深層ニューラルネットワーク及び拡散モデルを用いた逆問題解析手法の開発とその CT 画像再構成への応用

尾崎翔  
弘前大工

CT 装置で得られた投影データから CT 画像を得る CT 画像再構成は、数学的には逆問題を解くことに対応している。臨床現場では X 線の被曝を抑制するなどの理由で、しばしば取得データの情報量が十分でないような疎な投影データで画像再構成を行う場合があり、そのような場合、数学的には *ill-posed* な問題となる。通常、情報量が不足した投影データで画像再構成を行うと、ノイズやアーチファクトを含むような劣化した画像となる。このような疎な投影データでの画像再構成に対しては、これまでトータルバリエーションと呼ばれる正則化(事前情報に対応)を導入した逐次近似画像再構成法(逐次近似法)と呼ばれる最適化手法が広く用いられてきた。

本講演では、近年我々が研究している 1) 深層ニューラルネットワークを用いた CT 画像再構成法及び、2) 拡散モデルと呼ばれる生成 AI を用いた CT 画像再構成法を紹介する。通常の逐次近似法では、投影データと整合するように画像を最適化することによって、最終的な CT 画像を得る。1) の方法では、ニューラルネットワークのパラメータを最適化することによって、画像を得る。2) の方法では、画像生成モデルを大量の高画質画像データで事前学習し、その後、生成モデルの入力となる潜在変数を最適化することで高画質な画像を再構成する。投影データは人体の構造に関する情報を含んでいるため、生成モデルがしばしば起こす構造変化や位置ずれを抑制しつつ、画質の高い画像を得ることが可能となる。拡散モデルを用いた 2) の方法では、既存の逐次近似法より高い画質改善が得られることを見る。