

Denoising PET Images for Proton Therapy Using a Residual U-Net

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2021-06-17 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 佐野, 碧 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.20780/00032819

学位論文の要旨

Denoising PET Images for Proton Therapy Using a Residual U-Net
(Residual U-Net を用いた陽子線治療における PET 画像のノイズ除去)

東京女子医科大学大学院
内科系専攻医学物理学分野
(指導：西尾禎治教授)
佐野 碧

Biomedical Physics & Engineering Express 誌受理済み

【要 旨】

高度放射線治療の一種である陽子線治療の利点は高い線量集中性である。腫瘍へ線量を集中させながら周囲の正常臓器へのダメージを抑えることができる。しかし、陽子線の飛程の不確定性が患者体内の線量分布に大きく影響し、陽子線治療の利点を制限している。そこで、陽子線照射によって生成されたポジトロン放出核からの消滅ガンマ線を測定することで、陽子線の照射領域に応じた positron emission tomography (PET) 画像を得ることができる。一般的に PET 画像のノイズ除去にはガウシアンフィルタによる平滑化が利用されるが、空間分解能を低下させてしまう問題がある。また、他の従来平滑化処理法では、PET 画像の急峻な分布を劣化させる可能性がある。本研究では、Residual U-Net を用いた PET 画像のノイズ除去法を提案した。PET データを得るために、頭頸部模擬ファントムを用いたモンテカルロシミュレーションおよび照射実験を行った。Residual U-Net、ガウシアンフィルタ、メディアンフィルタ、block-matching and 3D filtering (BM3D)、および total variation (TV) フィルタを用いて、PET 画像の飛程推定精度および類似度を評価した。提案手法を用いた場合には飛程推定精度が向上したが、ピーク信号対雑音比はガウスフィルタ、メディアンフィルタ、BM3D、TV フィルタの場合と同等であった。提案手法は、治療検証の精度向上と PET 測定時間の短縮に寄与することが期待される。