

Feasibility of image quality improvement for high-speed CBCT imaging using deep convolutional neural network for image-guided radiotherapy in prostate cancer

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: 黒澤, 知征 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.20780/00032811

学位論文の要旨

Feasibility of image quality improvement for high-speed CBCT imaging using deep convolutional neural network for image-guided radiotherapy in prostate cancer
(前立腺癌の image-guided radiotherapy における deep convolutional neural network を利用した高速 CBCT 画像の画質改善に関する研究)

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)
黒澤 知征

Physica medica (Accepted for publication 2020/10/15) 巻号、頁、発行年月日：未定

【要 旨】

画像誘導放射線治療 (IGRT) 用の高速コーンビームコンピューター断層撮影 (CBCT) スキャンは、スキャン時間と被曝線量の両方を削減できる。ただし、取得した投影データの数が少ないため、再構成された画像にノイズやアーティファクトが発生する。したがってディープ畳み込みニューラルネットワーク (DCNN) を使用して高速 CBCT の画質改善を試みた。36 人の前立腺癌患者の CBCT 画像を収集した。高速 CBCT 画像をシミュレートするために、オリジナルの投影データの 25%、50% および 100% を使用して $CBCT_{25\%}$ 、 $CBCT_{50\%}$ と $CBCT_{100\%}$ を再構成した。DCNN モデルは、 $CBCT_{25\%}$ から対応する $CBCT_{100\%}$ への直接マッピングを学習するようにトレーニングされた。DCNN モデルのパフォーマンスは、6 分割交差検定法を使用して評価した。DCNN ($CBCT_{25\%+DCNN}$) によって生成された CBCT 画像をボクセル値の精度と画質について評価した。 $CBCT_{25\%+DCNN}$ は、ボクセル値の精度と画質の両方の点で $CBCT_{50\%}$ と同等であった。これまでの研究では CBCT 画像の再構成に使用する投影データ数が 50% 以上の場合は IGRT 精度に影響はないことが報告されている。したがって DCNN を適用することで、IGRT に求められる画質を犠牲することなく、CBCT のスキャン速度を 4 倍に増加させ、同時に被ばくを従来のほぼ 1/4 に低減させることができると示唆された。