

# Feasibility Study of Automated Framework for Estimating Lung Tumor Locations for Target-Based Patient Positioning in Stereotactic Body Radiotherapy

吉留, 郷志

<https://doi.org/10.15017/1500544>

---

出版情報 : 九州大学, 2014, 博士 (保健学), 課程博士  
バージョン :  
権利関係 : 全文ファイル公表済

氏 名：吉留 郷志

論 文 名：Feasibility study of automated framework for estimating lung tumor locations for target-based patient positioning in stereotactic body radiotherapy

(体幹部定位放射線治療におけるターゲットベース患者セットアップを行うための腫瘍位置自動推定法の可能性研究)

区 分：甲

## 論 文 内 容 の 要 旨

高精度な体幹部定位放射線治療 (stereotactic body radiotherapy : SBRT) を実施するためには、ターゲット (腫瘍) 位置に基づく患者位置決めが要求される。本研究の目的は、SBRT おいて治療に使用する X 線を利用して治療直前に撮像される megavolt cone-beam computed tomography (MV-CBCT) 画像を用いて、ターゲットベースの患者位置決めを行うための腫瘍位置自動推定法を研究開発し、その臨床応用の可能性を検討することである。

本研究では、治療計画 CT 画像から抽出した腫瘍テンプレート画像と治療直前の MV-CBCT 画像との正規化相互相関係数を用いたテンプレートマッチングに基づいて、MV-CBCT 画像上の腫瘍位置を推定した。それぞれの画像を Sobel フィルタを用いて腫瘍輪郭を強調するか、または blob structure enhancement (BSE) フィルタを用いて腫瘍自体を強調し、腫瘍位置の推定結果を比較した。腫瘍の参照位置は、放射線腫瘍医と医学物理士の合議の上で決定した。第 1 章では、研究の背景と目的について述べた。第 2 章では、BSE フィルタの基礎となる、ヘッセ行列の固有値に基づく特定構造物を強調するフィルタの理論について詳述した。第 3 章では、MV-CBCT 画像上の腫瘍位置を自動推定する手法について述べた。模擬肺腫瘍を埋め込んだ胸部ファントムと SBRT を受けた充実性肺がん患者 10 症例に対して提案手法を適応し、提案手法による腫瘍の推定位置と参照位置との差を位置誤差として算出して評価した。ファントム実験の場合、原画像、Sobel フィルタ処理画像、BSE フィルタ処理画像を用いた提案手法の位置誤差の平均はそれぞれ、 $2.0 \pm 4.1$  mm,  $12.8 \pm 9.4$  mm,  $0.4 \pm 0.5$  mm であった。また、臨床画像を用いた場合の位置誤差の平均はそれぞれ、 $3.4 \pm 7.1$  mm,  $7.2 \pm 11.6$  mm,  $1.6 \pm 1.2$  mm となった。本研究において、BSE フィルタに基づく提案手法の腫瘍位置誤差は 2 mm 未満となり、提案手法が SBRT におけるターゲットベースの患者位置決めを行う際の有用な手段の一つになる可能性が示唆された。第 4 章では本学位論文をまとめた。