

平成 22 年度 博士前期課程学位論文要旨

学位論文題名（注：学位論文題名が欧文の場合は和訳をつけること）

「放射線治療におけるポータルイメージと DRR の自動照合プログラムの開発」

学位の種類： 修士（放射線学）

人間健康科学研究科 博士前期課程 人間健康科学専攻 放射線科学域

学修番号 0989762

氏 名：渡邊 裕之

（指導教員名： 篠原 広行 ）

注：1,000 字程度（欧文の場合 300 ワード程度）で、本様式 1 枚（A 4 版）に収めること

病巣周囲の正常組織への影響をできるだけ少なくし、病巣にできるだけ大量の線量を投与することを目的とする放射線治療において、照射位置の照合精度は、局所制御率の向上を図る上で非常に重要である。しかし、一般的な照射において、治療計画画像とポータルイメージでの位置照合は、目視で行われている。目視による照合では、観察者の主観や経験などで 差が生じ、再現性や定量性に欠ける¹⁾。

本研究では、放射線治療の外照射について、頭部ファントムを使用し、照射部位を決定した計画画像である Digitally Reconstructed Radiography（以下、DRR と略）と患者セットアップ位置確認のために撮影されるポータルイメージの照合を客観的に行うため、C 言語を利用した画像解析技術で、定量的に位置ずれを検出するシステムの開発を行った。

まず、DRR とポータルイメージの Digital Imaging and Communication in Medicine（以下、DICOM と略）データから実数型の画像形式（以下、IMG と略）に変換した。ポータルイメージの照射野中心は、画像の中心にないため、目盛板の原点が画像の中心にある目盛板画像をテンプレートとして、ポータルイメージの目盛板を特徴点にし、相互相関関数を使用して、照射野中心と画像中心を一致させた。そして、DRR とポータルイメージの画素数及び拡大率をアフィン変換により統一し、目盛点も消去した。また、ポータルイメージの照射野領域を収縮処理と膨張処理を繰り返して、ある程度消去した。

相互情報量を評価関数として、DRR（参照画像）とポータルイメージ（観察画像）の位置照合を行った。まず、シミュレーション上でポータルイメージをある範囲でランダムに平行移動及び回転をさせた 20 通りの観察画像を作成し、位置照合を行った。その結果、算出した平行移動及び回転量の絶対誤差の平均値と標準偏差によって位置照合の正確さを評価した。次に実際に平行移動のみを行った 9 通りのポータルイメージと位置ずれなしのポータルイメージをリニアックで撮影し、これらを観察画像として、位置照合を行い、誤差を評価した。

今回の研究において、Computed Tomography（以下、CT と略）シミュレータとリニアック間における幾何学的な誤差を考慮に入れ、考察した結果、平行移動及び回転の平均誤差は、1.5 mm 以内、0.5°以内であったことから、放射線治療における DRR とポータルイメージの位置照合を定量的に行うための方法論が確立できたと考えられる。