

平成 20 年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

| | | |
|--------|-------------------------------|-----------|
| 末永 研究室 | 氏 名 | 深 野 瑛 一 郎 |
| 卒業研究題目 | 腹部 CT 像における大腸領域の位置合わせ手法に関する研究 | |

現在では食生活の変化により大腸がんの罹病率が増加してきている。また、大腸がんは早期治療を行うことで根治させることができる数少ないがんであるため、大腸がん予防に関する研究が盛んになってきている。様々な大腸検査方法があるが、その中でも Computed Tomography(CT) 像を用いて検査をする CTColonography(CTC) が注目されてきている。

CTC では CT スキャンにて得られた CT 像をコンピュータで解析し、仮想的な大腸の内視鏡 (virtual colonoscopy:VC) 像を三次元構築し、立体的に表示することで医師の診断を支援する。そのため自由に視点を変えて大腸内の観察をすることができる。また CT 像を用いるため穿孔の可能性も無く、安全に診断を行うことができる。しかしながら、CTC では大腸内の残渣 (液体や便) が大腸壁やポリープと CT 値が類似しているため、病変部を見落とす可能性がある。そのため大腸の腹臥位と仰臥位の 2 体位にて CT 像の撮影を行い、2 姿勢の VC 像を見比べることで大腸の全体を観察する。大腸壁は柔らかく、形状が大きく変化することがあるため、大腸の位置対応関係を求めることで診断する医師の負担を減らすことができる。そこで本研究では 2 つの腹部 CT 像の位置合わせを目的としたシステムの開発を行う。大腸ひだは大腸内に多数存在し、体位を変えても位置は変わらない。そのため残渣による見落としが少なく、大腸の位置合わせの利用に適している。また、大腸には解剖学的に定められた 5 つの基準点 (ランドマーク) が存在する。

本研究では大腸芯線と大腸ひだ、そしてランドマークをもとにした仰臥位と腹臥位の 2 体位の位置合わせ手法を提案する。本手法は大腸領域の抽出、芯線の作成、ランドマークの検出、大腸ひだの抽出、位置合わせの 5 つの処理からなる。大腸領域の抽出では領域拡張法と呼ばれる、注目点から一定の範囲内にある値の領域を抽出する手法を用いて三次元腹部 X 線 CT 像から大腸領域の抽出を行う。芯線の作成では抽出された大腸領域に対し、ユークリッド距離変換を用いることで大腸領域の中心となる芯線を求める。ランドマークの検出では大腸芯線上の各点の曲率を利用することで芯線上にて検出する。大腸候補領域は大腸内の空気領域であるため、大腸ひだの抽出では closing 演算を用いて大腸領域から大腸ひだ対象領域を求め、芯線情報を用いて大腸ひだ候補領域を求める。対応付けを行うために、大腸ひだの重心点から芯線上の直線距離が最も短い点をひだ対象点とする。本手法では芯線を 5 つのランドマークにより 4 つの領域に分割し、それぞれの領域のひだ対象点に対して対応付けを行い、芯線の長さを調節することで位置合わせを行う。

本研究ではランドマークの検出の実験と、位置合わせ手法の実験を行った。提案手法を三次元腹部 X 線 CT 像 3 例 6CT に対して適用した結果、目視であるが大腸のランドマークが良好に検出されていることが確認できた。また、大腸の長さを合わせただけの結果と比べて目視で確認したところ本手法のほうが良好な位置合わせを実現していることが確認できた (図 1)。今後の課題としては多症例に対する位置合わせ手法の適用と評価、大腸ひだの特徴を考慮に入れたパラメータ設定などが挙げられる。



図 1 大腸の仰臥位と腹臥位の展開像 上:仰臥位, 下:腹臥位