

平成 18 年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

| | | |
|--------|---|---------|
| 末永 研究室 | 氏 名 | 梅 本 祐 樹 |
| 卒業研究題目 | 腹部 X 線 CT 像を用いた大腸構造解析手法の開発 と大腸ポリープ診断支援システムへの応用に関する研究 | |

本論文では、3次元腹部 X 線 CT 像を用いた大腸構造解析手法と、解析した大腸構造の大腸ポリープ診断支援システムへの応用について述べる。

近年、我が国では肉食の増加に伴い大腸がんの患者数が著しく増加している。大腸がんは発見が遅れるとその根治が困難となるため、早期発見・早期治療が重要であり、高精度な大腸診断手法が求められている。現在、3次元 CT 像を利用した新しい大腸診断手法として、バーチャルコロノスコーピー (VC) が注目されている。しかし、VC にはシステム操作における医師への負担が大きいという問題点が存在する。これは大腸の複雑な形状 (長く曲がりくねり、ひだが多数存在) に起因しているため、大腸構造を解析し、その結果から診断の補助となる情報を医師に提示することで読影の負担軽減が可能である。本研究では、VC の診断支援機能の向上を目的とした大腸構造解析手法を実現する。

大腸には、その形状及び大腸表面を走る三条の結腸ひも、壁面に存在する大腸ひだ等いくつかの特徴的な構造が見られる。本論文では、大腸芯線上における湾曲点、大腸壁面のひだ領域、結腸ひもを特徴的な構造物として検出する。この構造解析結果を用いて異なる姿勢で撮影された CT 像の位置合わせも実現する。湾曲点は、大腸芯線の曲率及び空間的な位置情報を用いて検出する。大腸ひだ領域は、大腸壁面上の各点で 2 次曲面の当てはめを行い、得られた曲面の方程式を用いて計算した大腸壁面の曲率から求められる Shape Index 及び Curvedness を利用して検出する。大腸ひだは、結腸ひもによって大腸壁面が縮められることによって形成される。CT 像上で見ると、結腸ひもの走っている領域は大腸ひだの切れ目として観察できる。そこで、ひだの壁面上での位置情報を解析し、結腸ひも領域を検出する。

大腸構造解析手法の応用として、異なる姿勢で撮影された CT 像の大腸壁面の位置合わせを行う。仰臥位と伏臥位で撮影された CT 像において検出された湾曲点の対応関係から、大腸芯線方向の長さ合わせを行う。次に、結腸ひもの対応から、大腸壁面上での対応関係を求める。

本手法を、腹部 X 線 CT 像に適用し、大腸の構造解析を行った。実験の結果、湾曲点、大腸ひだ、結腸ひもを良好に検出できることを確認した。また、1 例の実験ではあるが、本手法により異なる姿勢で撮影された CT 像の位置合わせが可能であることが示唆された。

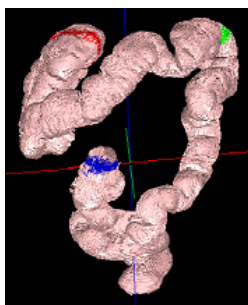


図 1: 湾曲点検出結果

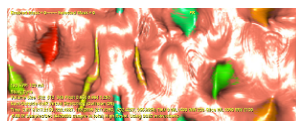


図 2: ひだ検出結果 (展開像)

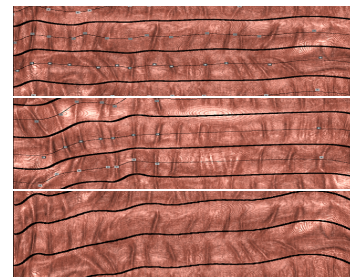


図 3: 位置合わせ結果 (上から位置合わせ前の仰臥位、伏臥位、位置合わせ後の仰臥位)