

平成28年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

森 研究室	氏 名	鉄 村 悠 介
卒業研究題目	機械学習を用いた腹部動脈血管名自動命名における肝動脈分岐情報利用方法に関する研究	

本稿では、3次元腹部CT像から抽出した腹部動脈領域に対する機械学習による血管名自動対応付けを、肝動脈の分岐構造に着目して述べる。

これまでに、腹部動脈領域に対する血管名自動対応付け手法がいくつか提案されてきた。その中で加賀城らは、血管名対応付けを木構造として表現された血管領域全体にわたる各血管枝の血管ラベル推定問題と捉え、確率的グラフィカルモデルに基づく構造学習により行った。しかし、肝動脈に稀な分岐パターンをもつ血管構造のデータ数が少なく十分な学習が行われないため、それらの自動対応付け精度が低いという問題があった。そこで本稿では、肝動脈の分岐パターンを6つに分類し、それらの情報を利用することで血管名自動対応付け精度の向上を図る。

本稿では、データセットの拡充(以下、手法1)、機械学習での分岐パターンごとの学習症例数の調整(以下、手法2)、機械学習での分岐パターンごとの学習の適用(以下、手法3)、遷移特徴量の追加(以下、手法4)の4つの導入による血管名対応付け精度の変化について述べる。手法1では、加賀城らの手法で用いられた50の症例に、肝動脈に稀な分岐パターンを持つ症例を含む7症例を新たに加える。手法2では、学習に用いる症例数が各分岐パターンで10症例ずつになるように調整する。手法3では、各分岐パターンごとに独立して学習・自動対応付けを行う。手法4では、学習で用いられる各血管枝における血管ラベルの関係(遷移特徴量)について、より遠い枝間の関係性を用いるように変更する。

4つの提案手法について、3次元腹部CT像57症例から抽出した腹部動脈領域の自動対応付けに適用したところ、手法1では89.5%、手法2では85.5%、手法3では79.8%、手法4では最大90.5%の自動対応付け精度(F値)が得られた。また、手法1と2は稀な分岐パターンを持つ症例に対して有用であり、手法3の利用にはデータセットの更なる拡充が必要であることが判明した。手法4に関しては、よりよい対応付け精度を得るために追加する遷移特徴についてより詳しく検討する必要があることが分かった。対応付け結果の例を図1に示す。

今後の課題としては、稀な分岐パターンを持つ症例に関してデータセットを拡充することが挙げられる。また十分な症例が得られない場合は、機械学習にルールベースの処理を適用するなど、データセットの不足を補う手法を開発する必要がある。



図1: 血管名自動対応付け結果の正解データ(左), 従来手法の血管名自動対応付け結果(中央), 手法2による血管名自動対応付け結果(右)