

平成27年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

森 研究室	氏 名	清 水 南 月
卒業研究題目	Regression Forest を用いた 膵臓領域の局所化に関する研究	

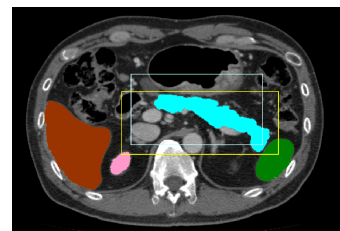
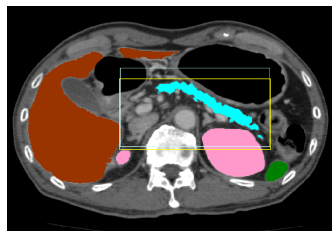
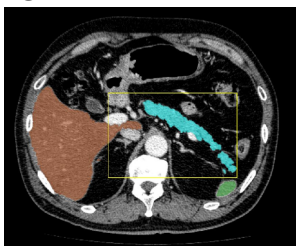
本研究では、Regression Forest を用いて膵臓領域を自動で局所化し、膵臓領域が含まれる最小の直方体 (以下、バウンディングボックスと呼ぶ) を求める手法を報告する。

近年、医用画像撮影機器の性能向上により、3次元 CT 像を用いた治療や診断が非常に盛んに行われるようになってきている。それに伴い、患者あたりの CT 画像数が増加し、読影する医師への負担増加が問題視されている。そのため、コンピュータを用いて医師のサポートを行うコンピュータ支援診断 (CAD: Computer Aided Diagnosis) システムの開発が大きく期待されている。

これら CAD システムでは医師に臓器や病変部をわかりやすく表示するために、CT 像から対象となる解剖学的構造を事前に認識しておくことが必要不可欠である。そのため、臓器や組織の自動認識・抽出において高い精度が必要となる。多くの臓器が存在する腹部領域の中でも、膵臓は胃や十二指腸等の周辺領域と密接しており、かつ、濃度値が類似しているほか、大きさ、形状に個人差が大きいため、自動抽出精度が他の臓器に比べて低い傾向がある。一般的に臓器抽出処理の前処理として注目領域の局所化が用いられており、臓器の局所化の精度を向上させることが抽出精度の向上につながると考えられる。

本研究では、3次元腹部 CT 像を入力として、学習段階で Regression Forest を構築し、バウンディングボックスの位置を推定する手法を提案する。まず、CT 像から学習画像とするパッチ (25画素×25画素×25画素の立方体) を切り出し、中心座標とバウンディングボックスとのオフセットを計算する。パッチ内でランダムに直方体を2つ選択し、直方体内の濃度値の平均値の差を特徴量とする。分岐ノードでは、しきい値をランダムに選択し最適な分割を回帰を用いて決定する。葉ノードでは、オフセットに関するヒストグラムを生成し、EM アルゴリズムを用いて正規分布のパラメータを推定する。構築した Regression Forest に評価画像を入力し、バウンディングボックスの位置を出力する。

実験では、膵臓領域が全て含まれる静脈相腹部 CT 像 147 症例を用いて膵臓領域の局所化を行った。提案手法に対する評価は leave-one-out 法を用いた。推定したバウンディングボックスを図 1 中央及び右に示す。6つの平面に対する最小平均誤差が 3.84mm、最大平均誤差が 22.23mm であり、膵臓の形状が標準的でない症例の誤差が大きくなった。また、各平面に対して、頭足方向に対する平均誤差が約 12mm と最も大きかった。本手法では、データベースの画像が正規化されておらず特徴量も CT 像の濃度値しか使用していないため、入力画像のサンプリング方法と入力画像の種類や特徴量の検討が今後の課題として挙げられる。



(左) 正解バウンディングボックス, (中央) 誤差が小さい推定結果, (右) 誤差が大きい推定結果. 黄色の線が正解領域, 水色の臓器が膵臓, 水色の線が推定領域を表す。