

平成 29 年度修士論文

題目 3D Sparse Coding を用いた経時的差分像上の結節状候補陰影の検出

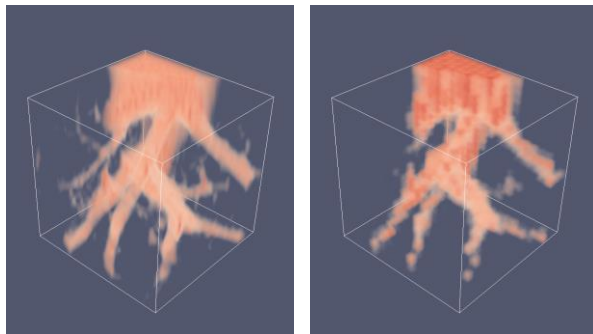
氏名 田中 貴久

近年、日本における肺癌の死亡者数は年々増加しており、早期発見のための精密検査に胸部 MDCT(Multi Detector-row Computed Tomography)画像が利用されている。MDCT 画像は微小な病変部であっても検出される反面、CT 装置の高性能化により、一度の撮影で得られる画像枚数は数百枚となり、読影医師への負担が増加した。それに伴う読影医師の病変部の未検出や誤診が懸念されている。そこで近年、画像診断分野ではこれらの問題点を改善するため、コンピュータ支援診断(CAD:Computer Aided Diagnosis)システムの研究・開発がなされている。

CAD システムの一つに、経時的变化を強調することができる経時的差分像技術がある。この技術は同一被験者の過去・現在画像を差分演算することにより、経時的变化の少ない正常構造を消去するとともに、病変部の経時的变化を強調した画像を生成する手法である。胸部 CT 画像において、経時的差分像技術の開発は進められており、その有効性の検証が行われているが、残存するアーチファクト(虚像)は未だ多く、医師による読影の際に偽陽性陰影と誤認識の原因となる可能性がある。従って、経時的差分像から結節状陰影を検出するための CAD システムを開発することができれば、読影医師による陰影の経過観察に効果的な診断支援が実現できる。

また、近年、Sparse Coding による画像再構成を用いたパターン認識が注目されている。Sparse Coding は生物の第一次視覚野の情報処理を数学的にモデル化したものであり、与えられた画像を少数の基底の線形結合で表現する手法である。

本論文では、胸部 MDCT 画像から経時的差分像技術を用いて生成された経時的差分像より、直径 20[mm]以下の結節状陰影の自動検出システムの開発を行う。手法としては、経時的差分像を生成し、初期陰影候補領域を抽出した後、Sparse Coding を 3 次元に拡張した 3D Sparse Coding による立体再構成を行う。そして、各陰影候補領域を再構成した際に得られた基底情報の特徴を HMP(Hierarchical Matching Pursuit)法により低次元化する。さらに、複数のパラメータ、マルチな層の強みを活かすために、MPHMP(Multi Path Hierarchical Matching Pursuit)法を導入し、SVM(Support Vector Machine)により、陰影候補領域が結節状陰影であるか否かを識別する。提案手法を、少なくとも一つ以上の結節状陰影を有する胸部 MDCT 画像、31 症例に適用した結果、TPR:82.4[%], FPR:26.2[%]が得られた。



3D Sparse Coding による再構成結果