

**題目:胸部 CT 画像の経時的差分技術の開発と
結節状陰影の自動検出への応用に関する研究**
氏名:板井 善則

本論文では、胸部 CT 画像の経時的差分技術の開発と結節状陰影の自動検出への応用に関する研究を目的とした。研究目的を達成するため、以下の三点について検討を行った。

①胸部 CT 画像のセグメンテーション技術

胸部 CT 画像の経時的差分技術において、胸部 CT 画像からの肺領域の自動抽出が必要となる。また、胸部 CT 画像の診断、画像解析において、セグメンテーション技術の精度向上は必要不可欠である。そこで、本研究では動的輪郭モデルと閾値処理を併用した肺領域の自動抽出法を新たに提案する。提案法および閾値処理による領域抽出法を胸部 CT 画像に適用し、結果画像を比較することにより、提案手法の有効性を検証する。

②胸部 CT 画像の経時的差分技術

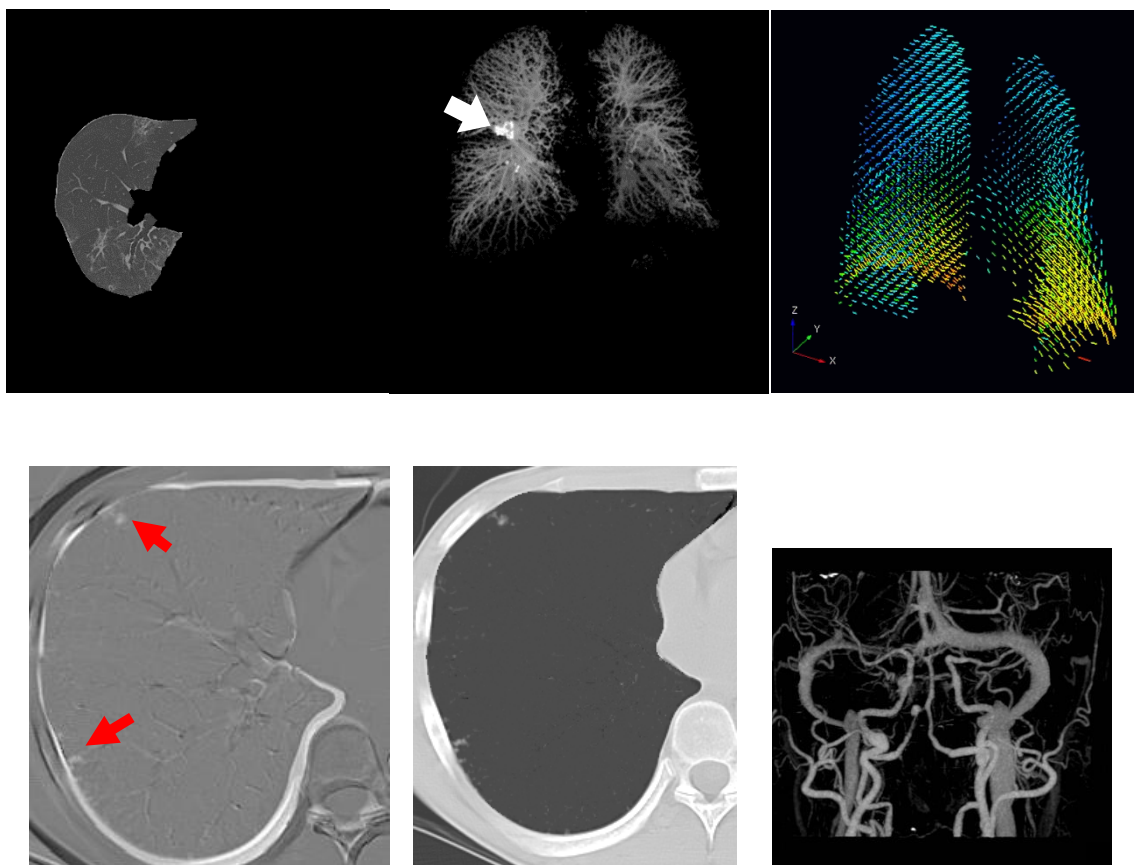
本研究では、撮影時期の異なる同一被験者の胸部 CT 画像を入力し、経時的差分画像を生成するまで、全て自動で処理する計算機アルゴリズムの開発を目的とする。本研究では、石田ら[93]が提案した画像位置合わせ手法に加え、Kano ら[6]が提案した 2 次元位置合わせ手法の拡張および 3 次元 Elastic matching 法を新たに開発することにより、位置合わせ精度の向上を試みる。また、経時的差分画像の画質を定量化し、画像位置合わせ処理の性能比較を行う。さらに、本論文では、経時的差分技術のアーチファクト低減を目的とした非剛体画像変形手法である、ボクセルマッチング法を新たに開発する。ボクセルマッチング法による経時的差分画像の画質改善の効果についても検証する。

③経時的差分技術の結節状陰影の検出への応用

経時的差分技術を用いた CAD システムを開発するため、本研究では、経時的差分画像上の結節状陰影の自動検出法を提案する。胸部 CT 画像の経時的差分画像から、結節状陰影の自動検出を試みた研究は未だ報告されていない。本研究では、経時的差分技術から生成される経時的差分画像を入力画像とし、多重閾値処理および特徴量解析により結節状陰影の候補陰影を自動検出する。さらに、小田ら[94]や Li ら[95]が提案した手法を応用することにより、偽陽性陰影の削減を図る。また、新たに開発した構造マッチング法による結節状陰影の検出精度向上の効果を検証する。検出精度の評価には、FROC 解析を用いる。

最終的には、これらを統合した CAD システムを医師が利用することにより、結節状陰影の検出精度を向上できる。特に、読影経験が少ない研修医に対しては、CAD システムによる検出結果を参考にすることにより、飛躍的に診断能が改善できる可能性が高い。また、熟練医に対しても、陰影の見落としを防止することができる。また、現在の二重読影のシステムに

において CAD システムを利用することにより、スクリーニング業務の効率化が期待できる。最近では、肺がん早期発見のために、集団検診において CT が導入されており、CAD システムを利用する機会は多く、普及効果は大きいと考えられる。さらに、読影の効率化、診断精度の向上により、肺がん早期発見・早期治療による高い QOL (Quality Of Life) の実現が期待でき、これらのシステムの実装は有効である。



実験結果