

平成27年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

石井 研究室	氏 名	榊 原 巧 也
卒業研究題目	4DCT 画像による気流解析改善のための画像修正手法の提案	
<p>近年 4DCT 画像による身体の内部機器診断が話題となっている。従来 CT 画像を撮影し可視化するといった際には 3 次元画像 (立体画像) が用いられてきた。しかし CT 装置の技術が大幅に発達したことにより、この 3 次元画像に時間軸を組み込んだ画像を生成することが可能となった、それが 4DCT 画像である。この 4DCT 画像を使用した血流や気管支流の数値シミュレーションが必要とされている。CT 画像シミュレーションの目的は、医師による特別な知識なしに身体の内部機能を定量的に評価するためである。本研究では、気管支内気流解析についてのシミュレーションを行うためのモデルシステムについて考える。</p> <p>本研究では、従来の 3DCT 画像からシミュレーション用モデルを作成するシステムを拡張して 4DCT を用いてモデル作成が行えるように改善する。これは気管支の末端は呼吸などによる肺の収縮により大きく形状を変えてしまうので、4DCT を用いることによってその形状の変化を追えるようにするためである。また、シミュレーション用モデル作成のための画像が気管支領域が 1 つでなく複数に分断していることもあり、その際に行う画像修正改善を試みる。</p> <p>4DCT 画像は 3 次元画像の集合から成り、3 次元画像 1 つを用いる既存システムに対して画像修正手法を提案し、実装を行った。提案手法は 2 つある。1 つ目の手法は気流の入口部を含む気管支領域を主気管支とし、その主気管支以外の離れた気管支領域に対し隣接する画素数の総数を求め、その総数がある閾値未満であるときはその離れた気管支領域を削除し、閾値以上であればその離れた気管支領域と主気管支の間を補間する方法である。2 つ目の手法は主気管支からある一定範囲内にある領域を選択し補間を行い、範囲外の領域を削除する方法である。この 2 つの手法で、それぞれ同時刻に撮影された 10 個の CT 画像に対して作成したプログラムによる画像修正を行った。提案手法を評価するため、変換後の画像同士を比較したところそれぞれの手法でタイムステップの前後において気管支領域が大きく変化する場合が見られた。その要因として各手法の閾値を適切に決めることが出来なかったこと、1 つだけの指標では必要な領域を判断し切れなかったこと、また先述のように呼吸による気管支形状の変化などが挙げられる。そのため現段階では、画像状態に応じて 2 つの手法を選択、または組み合わせることが改善へのアプローチとした。次に、気管支形状の変化を考慮できるよう、4DCT 画像を用いた実装を試みた。</p> <p>この手法では、上記の方法で削除する領域であると決まった際、参照する画像の中で、削除するボクセルの位置に相当する位置周辺に領域がないかを探索することにより、もう一度選択するか削除するかを判断するようにした。この手法で画像修正を行ったところ、画像 1 つのみで修正を行ったときよりも前後のタイムステップで気管支領域の変化が少なくなった。</p> <p>現段階では、参照する画像データは 1 つだけであるが同様の方法を行えば複数の画像を参照することが可能である。さらに少しアルゴリズムを変えることにより必要部のみを選択できるため、より必要に即するものに近いモデルを作成することが可能となる。</p>		