

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※ 甲 第	号
------	-------	---

氏 名 閻 平

論 文 題 目 三次元画像における経時差分法の研究

論文審査担当者

主 査 名古屋大学教授 今井 國治

名古屋大学教授 池田 充

名古屋大学教授 島本佳寿広

論文審査の結果の要旨

現在、X線 CT 検査では、診断・治療のさまざまな領域において、三次元的な画像データを活用することが一般化している。一方、1 検査あたりの画像数は莫大なものとなっており、特に過去画像と現在画像の比較参照では読影医への負担が著しく増加している。これまでに、過去画像と現在画像の経時的差分処理に関する多くの研究開発がなされてはいるが、胸部 X 線 CT の三次元画像における精度のよい差分処理法についてはまだ改良の余地がある。本研究は、今後普及が予想される低線量 CT による肺がん検診への適応を念頭におき、胸部三次元 CT 画像を効率よく読影するための適切な差分処理法の開発を目的とするものである。




適切な過去画像と現在画像の差分処理画像を得るためには、両者の画像の位置照合を適切に行う必要があるが、本研究では線形と非線形の変換を組み合わせる方法について検討した。はじめに人体胸部 CT ファントムの三次元 CT 画像を用いて、三次元アフィン変換による骨格系を主体とする位置照合の検討を行い、非線形処理の前処理としての線形処理を検討した。また、三次元 CT 画像における非等方性を補正する処理と変形処理の障害となる雑音除去処理について検討した。臓器などの軟らかい構造を考慮した精度の高い位置照合を実施するための非線形変換として、本研究では SyN (symmetric normalization) を使用することを検討したが、その中で”MI (Mutual information) CC (Cross-correlation) SyN”と”MI demons SyN”と称される 2 つの方法に関して検討した。位置照合精度の検証に際しては、実際の臨床画像 10 例を使用した。

本研究の新知見と意義を要約すると以下のようである。

1. 線形変換のみでは、三次元 CT 画像の位置照合としては不完全であることを示した。また、位置照合の前処理として、三次元 CT 画像における等方性に関する補正処理と雑音除去処理が有用であることを示した。
2. 今回検討した三次元アフィン変換と SyN を使用して、線形と非線形の変換を組み合わせることで、三次元 CT 画像について過去画像と現在画像の精度のよい位置照合が可能となることを示した。
3. 今回検討した MI-CC-SyN と MI-demons-SyN について、肺野に新たに出現した結節や既知の結節の大きさの変化を描出可能であることを示したが、これらの変形では病変部も変形するため、大きさの変化は慎重に判断する必要がある。また、この病変部の変化については、今回の検討の範囲内で MI-demons-SyN の方が MI-CC-SyN に比較して大きくなることが示された。

以上の理由により、本研究は博士（医療技術学）の学位を授与するに相応しい価値を有するものと判断した。

試験の結果の要旨および担当者

報告番号	※第	号	氏名	閻平
試験担当者	主査 名古屋大学教授 今井 國治 	名古屋大学教授 池田 充 	名古屋大学教授 島本 佳寿広 	
<p>(試験の結果の要旨)</p> <p>主論文についてその内容を詳細に検討し、次の問題について試験を実施した。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. アフィン変換の定義とその幾何学的意味について。 2. トポロジー保存の意味とその位置照合における意義について。 3. 多様体の定義とその位置照合への応用について。 4. トポロジーを保存した変換が病変部の画像と非病変部の画像に及ぼす影響について。 5. 拡散方程式とその雑音除去において果たす役割について。 6. 位相限定相関法とは何か。 <p>以上の試験の結果、本人は深い学識と判断力ならびに考察力を有するとともに、医療技術学一般における知識も十分具備していることを認め、学位審査委員合議の上、合格と判断した。</p>				