

医用画像ビッグデータを用いたコンピュータ統合治療 — 医用画像における情報の融合 —

大竹義人^{†1}

コンピュータ支援診断や手術ナビゲーション、手術ロボットといった、コンピュータが医師の五感や頭脳の一部として治療プロセスに統合されたシステムを、コンピュータ統合治療システム (Computer-Integrated Interventional Systems) と呼んでいます。これらのシステムは、肉眼では判別の難しい画像中の変化を術中にリアルタイムに検出したり、変形する臓器内部の手術対象部位の位置を可視化したり、あるいは人間の手では不可能な超微細作業を実現する、といったように医師の視覚や操作能力を增強します。

我々はコンピュータ統合治療システムにおいて、医師の頭脳を增強する助けとなる要素技術の一つであるレジストレーションについて研究しています。狭義では2つの画像の位置合わせ処理を指すレジストレーションですが、この問題を、複数の異なる情報源からの情報の対応関係を求めることで情報を融合し、そこからより曖昧さの少ない新たな情報を生み出す、というパラメータ推定の問題として捉えることで、より広い応用が拓けると考えています。例えば、気象予測や地球科学の分野で行われているデータ同化のように、蓄積された膨大なデータに基づいて構築したコンピュータシミュレーションと、リアルタイムに計測されたデータとを融合する事で、より高精度な予測を実現する技術が、治療の低侵襲化に大きく役立つと考えています。

本講演では、多様なレジストレーションの問題を情報の融合という観点からまとめると共に、その臨床応用システムを紹介します。さらに、現在では治療後に活用されることのほとんどない膨大な量の医用画像データを中心とするビッグデータ (医用画像ビッグデータ) からの統計学習を、事前知識として用いて計測データに融合する事で、最小限の計測 (低侵襲計測) から治療にクリティカルな高精度な予測を引き出す技術の将来展望について述べます。