

システム情報工学研究科修士論文概要

年度	平成 24 年度	学位名	修士(工学)
専攻	知能機能システム	専攻	著者氏名
			五十嵐 優香
指導教員氏名	水谷 孝一		
論文題目	超音波加熱による熱変性範囲予測のためのモデルに関する研究		
論文概要	<p>強力集束超音波(High Intensity Focused Ultrasound; HIFU)治療は超音波を集束させて体内の一部だけを熱変性させ、焦点を移動させながら繰り返し照射を行う治療法である。生体組織の物性値計測の難しさや個体差、治療中の温度上昇及び熱変性に伴う物性変化等によって、予め熱変性範囲の予測を行い焦点位置や加熱時間等を最適に設定するのは困難だった。本研究の目的はこの従来の数値解析手法の問題を解決し、熱変性範囲の予測に基づく治療計画の最適化を実現させることである。</p> <p>そこで HIFU 治療中の温度のリアルタイムモニタリングを利用して物性値とその温度や変性による変化を推定することで、これらの影響を加味した数値解析を実現させることを提案した。</p> <p>まず超音波伝搬と熱伝導を決定づける個々のパラメータの温度及び熱変性による変化をそれぞれ定式化し、これらの影響を加味した数値解析を行うための物性変化モデルを作成した。物性値推定を容易にするために個々のパラメータの影響の大きさを比較検討した結果、推定対象は治療中の発熱に大きく影響するパラメータの減衰係数のみとした。生体組織中の減衰係数分布とその治療中の変化を推定するために、治療中の温度モニタリングと超音波伝搬解析とを組み合わせた最適化手法を提案した。HIFU 治療の対象者本人の臓器の減衰係数分布とその温度依存性を計測することは従来では困難であったが、数値解析による検討の結果、提案手法によってどちらも推定可能であることが示唆された。</p> <p>今後、減衰係数推定結果を物性変化モデルに適用することで、HIFU 治療の熱変性範囲を従来よりも正確に予測可能になることが期待される。これは HIFU 治療計画の最適化につながり、腫瘍や子宮筋腫を残存させず且つ正常組織まで熱変性させてしまわないような、より効果の高い治療を実現させる可能性がある。</p>		
審査日	平成 25 年 1 月 30 日		
審査員	(大学名 職名)	(学位)	(氏名)
主査	筑波大学 教授	工学博士	水谷 孝一
副査	筑波大学 助教	博士(工学)	海老原 格
副査	筑波大学 准教授	博士(工学)	若槻 尚斗