

○課題名 「手術支援次世代高機能超音波システムの開発」
○代表者名 「椎名毅」
○提案機関名 「筑波大学電子・情報工学系」

研究の目標・概要

1. 共同研究の主旨

内視鏡下での低侵襲手術やロボット手術などの高度先端手術において、より的確な処置および安全性と操作性の格段の向上をもたらす手術支援を目的とし、内視鏡型の高機能超音波プローブにより、組織形状、血流分布、組織弾性についての総合的な術中診断情報と、操作支援としての高度な触力覚情報を、術者へ呈示することを可能とするシステムの開発を行う。

2. 目標

○1年目：内視鏡型超音波プローブを用いた触診映像法を開発

○2年目：触力覚情報への変換法、広視野3次元組織・血流像構成法を開発

○3年目：1, 2年目で開発した術中診断情報と触力覚情報の計測法を実現するための内視鏡型高機能プローブと、計測システムを試作し、ファントムや動物実験にて有効性を検証

3. 内容

内視鏡型超音波アレイプローブを用いて、術中診断情報としての組織形態、血流、組織弾性（硬さ）の3次元分布の可視化とともに、それを触力覚情報に変換して術者にフィードバックするための基礎技術を開発する。さらにプロトタイプのシステムを試作し、実用化への基礎固めを行なう。

4. 共同研究体制

提案機関（筑波大学電子・情報工学系）：測定原理と信号処理法の開発、システムの特性評価
共同研究機関（日立メディコ）：内視鏡型高機能超音波プローブの開発、システムの試作

研究開発の現状等

1. 現状：従来の超音波内視鏡プローブは、単一断面の組織形態・血流を計測するだけである。手術支援に適した広視野の3次元像を得るには、2次元アレイなどによる多数断面での高速計測が必要だが、そのような高機能でかつ内視鏡型のものはまだ存在しない。また、近年、癌の診断をして、組織弾性映像法の研究が盛んであるが、内視鏡型プローブでの計測や、さらに触力覚情報を得て手術支援に用いる試みはなされていない。
2. 我が国の水準：組織弾性計測の研究水準は高く、提案機関を含め、実用化レベルに達している。医用超音波技術において、我が国は米国に並んでトップレベルにあり、特に共同研究機関は、超音波診断装置や、内視鏡型超音波プローブ、2次元アレイなどの高機能プローブの開発に十分な実績を持つ。

研究進展・成果がもたらす利点

1. 科学技術及び経済活性化への寄与

従来の支援技術では得られなかった触診的な触力覚情報や、臓器内部組織について形状や、血流などの診断情報が得られ、より安全でかつ確実な低侵襲手術の実施が可能になる。これにより、今後、低侵襲手術の発展と普及が促進され、それによる患者QOLの向上と医療費の削減等、福祉の向上に貢献することが期待される。

2. 波及効果

本研究で開発する触力覚のセンシング技術は、手術支援以外にも遠隔医療診断や、ロボットの触力覚情報獲得など、幅広い応用展開が期待される。

共同研究体制

○課題名 「手術支援次世代高機能超音波システムの開発」
○代表者名 「椎名 毅」
○提案機関名 「筑波大学 電子・情報工学系」

