

オーダーメイド手術 ナビゲーションシステムの開発

JSTイノベーションプラザ京都における育成研究 平成19年度採択課題

オーダーメイド手術ナビゲーションシステムの開発

代表研究者 奈良先端科学技術大学院大学 情報科学研究科 助教

中尾 恵



内視鏡手術等の新たな医療技術が広がりを見せる中、その安全管理と綿密な手術計画が必要不可欠となっている。本研究では、次世代の安全でかつ効率的な医療を実現するオーダーメイド手術ナビゲーションシステムを目的とする。患者個人の実測データから構築される人体・臓器モデル上で想定する手術プロセスをシミュレートし、さらに手術時に内視鏡や術具操作と同期して計画内容を術者に提示する手術ナビゲーションを可能とする。本コンセプトを実現する一連のシステムを開発し、手術計画や術中支援、インフォームドコンセントへの応用など医師・患者双方のニーズに答える新しい医用システムの製品化を目指す。

■ 研究内容, 研究成果

本研究において開発したオーダーメイド手術ナビゲーションシステムの概要を図1に示す。患者固有のデータに基づいて手術プロセスをボリューム像上に再現し、計画内容を手術中に提示して手術支援を可能とする技術・製品は国内外において報告例がない。本研究期間において、ボリューム可視化や臓器変形・加工シミュレーションなどの基本機能(図2, 3)と泌尿器科・整形外科・心臓血管外科向けの手術支援機能を持った試作システムを完成させた。基本機能及び診療科向け機能の一部を手術支援画像システム

ムとして製品化し、大学附属病院に納入した。さらに手術ナビゲーションへの応用に向け、磁気センサによって手術時の内視鏡及び術具の位置・姿勢情報を取得し、内視鏡映像と同期させて手術中に医師が必要とする三次元解剖情報や術前計画内容を提示することに成功した。開発システムはこれまで内視鏡手術において、脂肪組織の裏に隠れていた血管を傷つける、患部の探索に時間を要するといった状況を改善し、手術の安全性向上・医師の負担軽減・手術時間の短縮に貢献することが可能である。

■ 今後の展開, 将来の展望

三次元医用画像のボリューム可視化と変形や加工表現を提供する基本機能と泌尿器科向けの機能を実装した手術支援画像システムはすでに製品化した。今後は、すでにプロトタイプシステムを開発済みの整形外科・心臓血管外科向けの機能を同製品に組み込む予定である。また、胆肝臓・移植外科や脳外科などの他の診

療科からも共同研究の依頼を受けており、各分野の専門医と共同研究を実施し診療科別の高度な手術シミュレーション機能を拡張する予定である。また、手術時における内視鏡の位置・姿勢検出装置と連携し、従来の内視鏡映像を拡張する新機能の開発に取り組む、術前・術中の手術支援を目指したシステムの構築を目指す。



図1 手術支援画像システム概要図

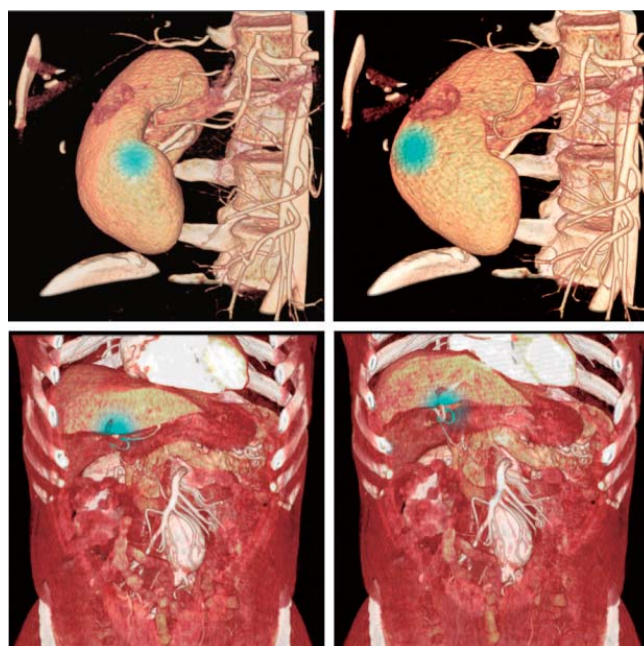


図2 腎臓・肝臓のボリューム変形

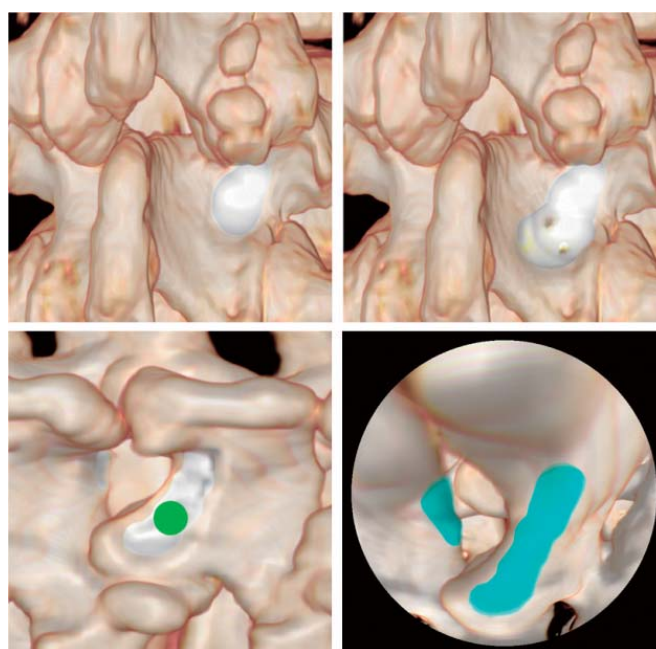


図3 椎骨のボリューム切削と内視鏡ビュー

研究体制

代表研究者 奈良先端科学技術大学院大学 情報科学研究科 助教 中尾 恵

研究者 湊 小太郎(奈良先端科学技術大学院大学), 杉浦 忠男(奈良先端科学技術大学院大学), 佐藤 哲大(奈良先端科学技術大学院大学),
伊藤 彰信(パナソニックメディカルソリューションズ株式会社), 今中 良一(パナソニックメディカルソリューションズ株式会社),
高山 強(パナソニックメディカルソリューションズ株式会社), 横森 正(パナソニックメディカルソリューションズ株式会社)

共同研究機関 パナソニックメディカルソリューションズ株式会社

研究期間

平成20年4月～平成23年3月