

気体の超精密制御技術を基盤とした 低侵襲手術支援ロボットシステムの開発

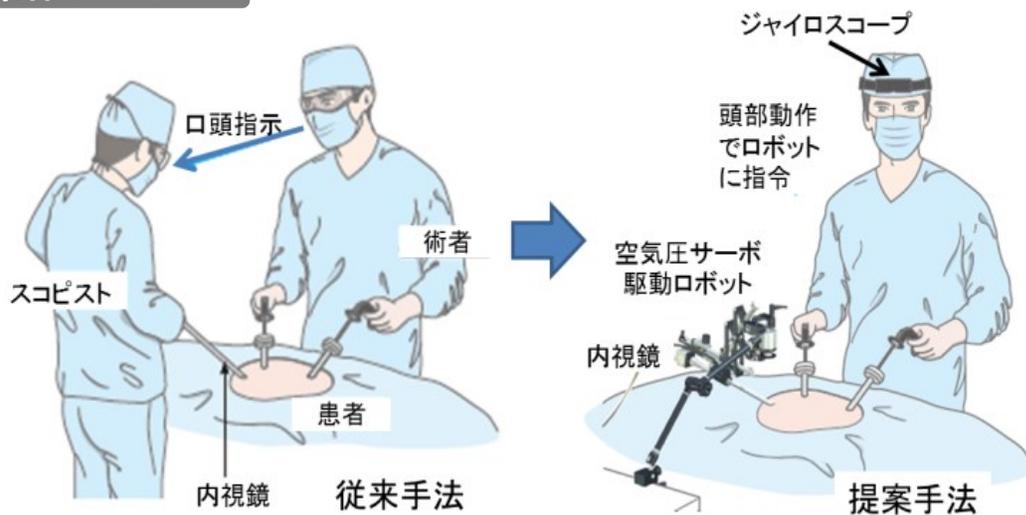
大学発新産業創出拠点プロジェクト (START)

東京医科歯科大学 生体材料工学研究所, 東京工業大学 精密工学研究所

概要

文部科学省大学発新産業創出拠点プロジェクト (START) に採択され、気体の精密制御技術を有する強みを活かし、低侵襲手術支援機器として、**内視鏡を医師の頭部動作で直感的に操作できるシステム**と力覚提示機能を有する**次世代手術支援ロボットシステム**を開発し、ベンチャー企業を設立し (2014年5月 大学発ベンチャー企業 リバーフィールド株式会社 設立, 東京工業大学および東京医科歯科大学発ベンチャーとして称号付与) 事業化する。

内視鏡操作システム

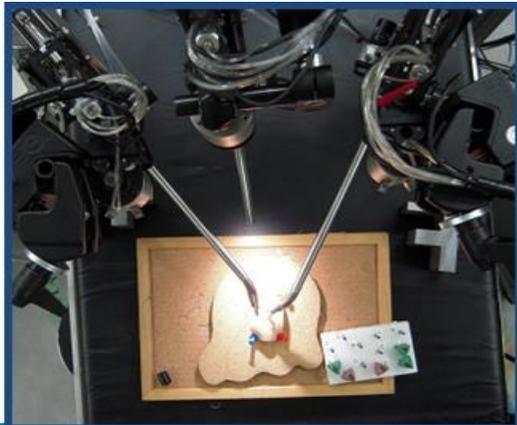


従来の内視鏡外科手術では、内視鏡はカメラ助手であるスコピストが保持し、執刀医の口頭指示の下、視野を操作している。そこで、スコピストの代わりに内視鏡を保持する空気圧駆動ロボットアームを開発し、直感的な操作性、臨場感のある安定した視野を実現した。



特長	利点
術者の意図通りにカメラアングルを操作 (頭部装着のセンサで術者の動きを検出し、保持マニピュレータが追従)	・手術の高効率化 ・カメラ助手への依頼が不必要
空気圧駆動内視鏡保持マニピュレータによる柔らかさを実現	・臓器への接触の際の安全性確保

開発した手術ロボットシステム



体内で動作する
スレーブ側ロボット鉗子
空気圧駆動

位置情報



力情報



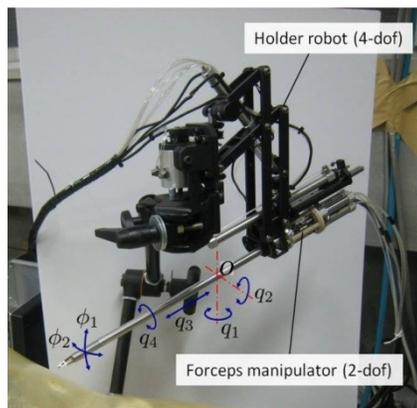
医師が操作する
マスタデバイス
電動駆動

医師が操作するマスタ側と体内で動作する空気圧駆動のスレーブ側ロボットから構成

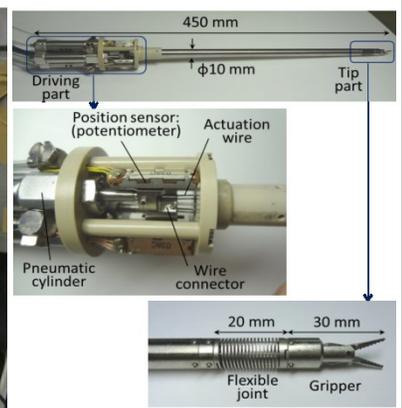
- ・ インターネットを介した遠隔操作を実現
- ・ 空気圧駆動のために柔らかい動きが可能

空気圧駆動スレーブ側ロボット鉗子

- ・ 柔軟関節機構を用いた2自由度鉗子部と4自由度保持部から構成
- ・ 鉗子の根元に配置した空気圧シリンダの差圧から鉗子先端に生じる接触力を推定する機能を搭載
- ・ 保持部は挿入ポートの位置を中心とする回転3自由度を有する
- ・ 挿入ポート周りの回転には、平行リンクを用いたRCM(Remote Center of Motion)機構を採用している



スレーブ側片腕
鉗子マニピュレータ



柔軟関節を用いた
鉗子先端部

ロボットの特長



コンパクト

- ・ 鉗子駆動部分
- ・ 制御部分

低コスト

- ・ 構造がシンプル

柔軟関節

- ・ 安全性が高い
- ・ 細い糸でも切れない

力覚の呈示

- ・ 鉗子の力覚を術者に Feedback できる。