

鉗子トレーニングシステムの開発及び定量的評価

キーワード： 医用工学、腹腔鏡下手術、鉗子、低侵襲、カウントラクション

健康医療科学部 臨床工学科 教授 金 大永

URL : <https://www.kait.jp/research/navi/kim.html>



● 研究の背景とこれまでの課題

熟練者は弾性等の臓器の力学的特性を経験から判断して、適切な力加減で鉗子などの操作

→ 低侵襲治療実現

→ 経験の少ない医者やロボットにはその判断が難しく、操作や臓器の移動によって臓器を傷つける恐れ

鉗子にかかる負荷の計測やナビゲーションの研究



● 研究開発の着眼

能動的制限制御を用いて、より効果的な内視鏡手術用鉗子操作トレーニングシステムの開発及び評価

: 軟部組織の安全な把持、操作に必要な適切な操作法取得

: スキル取得と能動的制限制御を用いることでより早い内視鏡手術用の鉗子操作上達が可能

● 研究成果

東京大学、福岡工業大学、大分大学と共同で研究体制を整えて、様々な方向からアプローチしている。



XY平面

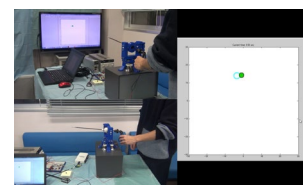


VRでの3D操作
(福岡工業大学・李)

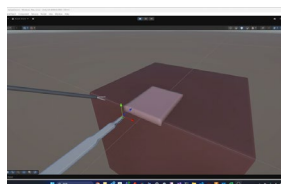


振動による操作誘導システム

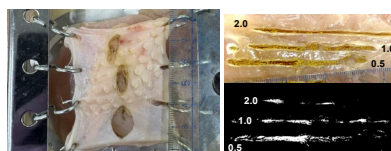
生体と手術環境の力学的パラメータを特定するVR-リアルハイブリッドシミュレータ構築し、ロボットによる自動腹部外科手術のためのベース構築



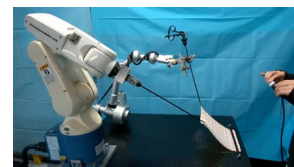
鉗子操作と把持力の
学習システム



ハプティックデバイスでの
シミュレーション



生理学的検証(大分大学・梅田)



ロボットでの実証
(東京大学・小林)

● 想定利用・展望

操作スキルの主因子に集中させた動作訓練を提供することで、施術者自身の本質的な技能向上を効果的に行える可能性がある。また、操作ミスにより組織の損傷を防止する手術アシスト機構としての適用が提案できる。この内容は、AIを利用することで更に視野を広げての展開を目指している。また、適切なファントムの利用により何回も同じ内容の練習が可能であり、現在外科医のトレーニングに有用とされている動物実験を最小限に抑え、動物に対する倫理的配慮も期待できる。