

微小な力を測れるマイクロ鉗子・マイクロマニピュレータシステム



大学院理工学研究部(工学)
教授 笹木 亮

研究分野

Research area

マイクロセンサ・マイクロアクチュエータ

研究のキーワード > 機械計測, メカトロニクス, 人間機械システム, 医用ロボット

研究内容

Research content

本研究では微細な作業において、対象物に触れたり保持した力を、マニピュレータ操作者に知覚させる微細作業用の鉗子・マニピュレータの開発を行っている。アクチュエータ機能を有する微小な力が計測可能なマイクロセンサが実現でき、微細作業の高精度化が望める。

研究のポイント

Research point

- 従来研究では主に操作部にかかる応力を力センサを実装することで計測している。
- 本研究ではアクチュエータに液圧駆動関節を用いることで液圧供給系における内圧変動から縫合針にかかる微細な力を検知できる。
- 検知した力を力覚提示するインタフェースにより、オペレータに微細な感覚をフィードバックできる。

産学連携への取組、期待

公益信託鮎久晴富山県内大学等研究助成基金平成29年度研究助成金「力覚提示が可能な微細作業用マニピュレータ用マイクロ鉗子の開発」

日本学術振興会 H27 年度科学研究費助成事業(学術研究助成基金助成金・基盤研究(15K05891)採択(研究代表者)「力覚提示が可能な微細作業用マニピュレータのための液圧駆動による把持機構の開発」

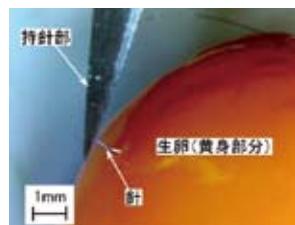
科学技術振興機構平成24年度研究成果最適展開支援プログラム(A-STEP)採択(研究代表者)「血管モデル推定による微小血管縫合のための刺入感覚フィードバックインターフェースの開発」

富山大学産学交流振興会試験研究プロジェクト平成25年度課題採択(研究代表者)、平成24年度富山大学未来技術研究支援ファンド採択(研究代表者)。

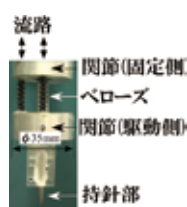
ほか

研究 REPORT

液供給部に組み込まれた力センサにより推定内圧を検知し、これをオペレータに力覚的にフィードバックするシステムを開発した。血管縫合練習用の模擬血管(φ1mm)に微細手術縫合針(φ0.1mm)による刺入を行った結果、「針が触れる」、「針が突き抜ける」等の感覚をオペレータが判別することができた。また同じφ0.1mmの微細手術縫合針を生卵に刺す実験を行った。刺入の抵抗力は人の手では検知が困難であったが、試作機では刺入時の抵抗力を液圧変動により捉えることに成功している。



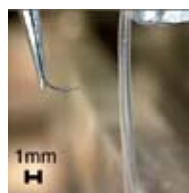
生卵を用いた刺入実験の様子



液圧駆動関節



液圧駆動鉗子



力覚フィードバックによる模擬血管刺入実験の様子
(オペレータが「針が接触した」と感じた瞬間に停止している)