

厚生労働科学研究費補助金
政策科学総合研究事業（臨床研究等 ICT 基盤構築・人工知能実装研究事業）
分担研究報告書
ロボット型内視鏡操作支援システムの AI による高度化と
各種医療機器統合インターフェースとしての展開（内視鏡操作ロボットの開発）
に関する研究

研究分担者 諸麥 俊司 中央大学 理工学部 准教授

研究要旨 本研究課題ではこれまで開発に取り組んできたロボット型内視鏡操作支援システムに AI を搭載し、内視鏡の自動操作機能と術者支援機能を追加するとともに、各種医療機器統合のインターフェースとしての展開について検討する。具体的には、まず AI に熟練外科医の内視鏡操作を学習させ、手術中に適宜内視鏡操作のアシストや自動操作を行う機能を実装する。次に、内視鏡操作だけでなく AI によるナビゲーション機能を実現し、内視鏡手術を総合的に支援するシステムを構築すると同時に、そのためのデータベースの構築方法および標準化の方法を検討する。本年度は主に内視鏡ロボットの設計に取り組んだ。

A. 研究目的

これまで開発してきた内視鏡操作支援ロボットに AI を搭載し、内視鏡操作支援に加え、手術ナビゲーションの機能を実装し、内視鏡手術を総合的に支援するシステムへと展開を図る。その中でも特にロボットの製作と制御を担当する。

B. 研究方法

これまでの内視鏡操作支援ロボットの研究で得た経験を踏まえ、本研究課題で実現する手術支援システムに適した内視鏡操作ロボットの開発に取り組む。今年度は内視鏡操作ロボットの設計にあたった。

本研究課題で開発に取り組むロボットはデータ収集や評価のために手術室での実験が頻繁に行われると想定されるため、これまで以上に手術室の環境に適応し、操作や運用に負担の少ない仕様とすることとした。このため、生体と触れる部分はディスプレイ化し、また電気モータはロボット本体ではなく、附属する制御ユニットに配置することとし、ケーブル駆動式の自動車用

スライドウインドウシステムを採用して大幅なスリム化・軽量化を図った。

（倫理面への配慮）

内視鏡ロボットの開発において中央大学でヒトを対象とする評価実験を実施するにあたって中央大学の倫理審査の承認を受けて実施する。動物実験については長崎大学にて、同大学の倫理委員会の承認を得て行い、動物実験倫理に準じて施行する。

C. 研究結果

手術器具も手がける自動車部品メーカー 1 社の協力を仰ぎ、現在詳細設計を行っている。6 月中旬に設計を終え、8 月に装置完成を予定している。

D. 考察

従来タイプよりも、セッティングや調整を含め、現場でより使いやすく、より実用的なロボットが実現できる見込みである。

E. 結論

8月の完成を目指し、企業と協力して本研究課題に適した内視鏡操作ロボットの開発を進めている。

F. 健康危険情報

G. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

塚本 稜司、江連 諒、金 香紀、安藤 凜太郎、本田 拓海、諸麥 俊司、足立 智彦、黒木 保、大野 慎一郎、北里 周、頭部運動と嚙み締めを操作信号とするロボット型内視鏡操作支援器具の操作性改善の検討、計測自動制御学会第18回システムインテグレーション部門講演会(SI2017)論文集、pp.1599-1601、2017.

H. 知的財産権の出願・登録状況（予定を含む。）

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし