

プログラム名： バイオニックヒューマノイドが拓く新産業革命

PM名：原田 香奈子

プロジェクト名：PJ.2 スマートアーム

委 託 研 究 開 発

実 施 状 況 報 告 書 (成 果)

平 成 2 8 年 度

研究開発課題名：

医療用スマートアーム ユーザーインターフェース

研究開発機関名：

国立大学法人名古屋大学

研究開発責任者

長谷川 泰久

I 当該年度における計画と成果

1. 当該年度の担当研究開発課題の目標と計画

本担当課題においては、到達困難な狭窄空間での微細作業など、従来の術具・手技では困難とされる手術タスクにおいて、ロボット手術ツールを搭載した医療スマートアームを直感的・高精度かつ巧みに操作可能なインターフェースを研究開発する。昨年度において検討した操作インターフェースおよび手術支援ロボットシステムの仕様に基づき、本年度は具体的なインターフェースの設計・試作を行う。

2. 当該年度の担当研究開発課題の進捗状況と成果

2-1 進捗状況

対象とする経鼻的下垂体手術に対し、昨年度検討した仕様に基づき、操作インターフェースの設計・試作を行った。本操作インターフェースでは、操作性の向上、力覚伝達、容易な術具の挿入抜去の実現を目的として、機械的受動機構を採用し、操作部を不動点付近へ配置する。また、視野確保のため、術者が患者の近傍に位置し、術具近傍の操作部を把持し、直接操作する。本インターフェースは、RCM(Remote Center of Motion)機構により不動点まわりの回転3自由度と鉗子の軸方向の並進1自由度の合計4自由度を術者が直接操作出来るように設計している。この不動点を鼻腔への挿入点付近に設定することで、術具が鼻腔側壁に接触することなく鉗子先端を深部作業空間内で大きく動かすことが出来る。さらに、直動機構により、鉗子を容易に鼻腔へ挿入および抜去することを可能とする。各自由度は、機械的受動機構であるため、時間遅れなく力覚を伴い安全に術者が自ら直接操作することが出来る。

さらに、スマートアームプロジェクトメンバーと密接に連携し、各機関が開発・試作したアーム部、操作インターフェース、スマートツールから構成されるスマートアームの第一次プロトタイプのシステム統合を行った。

2-2 成果

経鼻的経蝶形骨下垂体手術を対象とした多自由度鉗子を直感的に操作する操作インターフェースの設計および試作を行った。試作した操作インターフェースを使って鼻腔モデルに対する操作実験を行い、接触感覚の伝達および鼻腔内深部へのツールのスムーズなアプローチを確認できた。

また、センサーと連携して、ロボットアームの力制御型ダイレクト操作を用いたインターフェースの大域的な位置決め手法の検討および基礎実験を行い、基礎データを取得した。

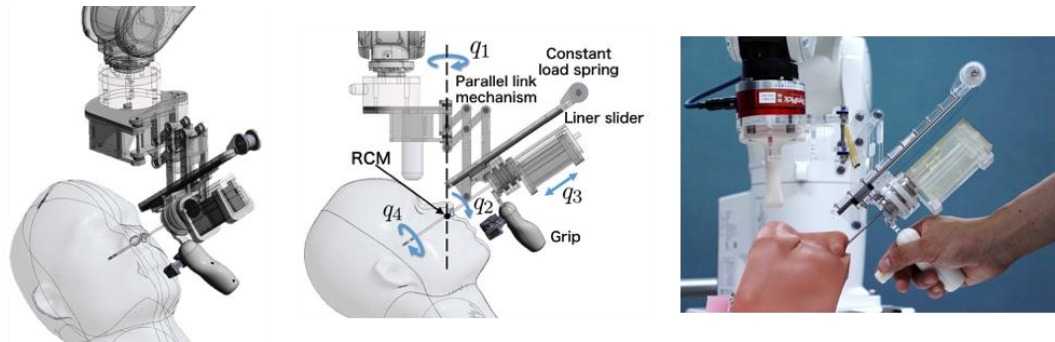


図1 設計・試作した操作インターフェース

2-3 新たな課題など

アームの大域的位置決め操作時の操作性の向上、多自由度スマートツールを直感的に操作可能な指先操作部の検討が挙げられる。

3. アウトリーチ活動報告

該当なし