

研究概要 - 耳科手術を支援するロボットの開発

大阪工業大学大学院 ロボティクス&デザイン工学研究科 ロボティクス&デザイン工学専攻
医療ロボティクス研究室 高松 道聡

I. 研究背景

低侵襲である・死角が少ないことから、経外耳道的耳科
内視鏡下手術※¹ が普及

※¹ 執刀医が内視鏡(カメラのようなもの)を持ち視野を
得ながら手技を行う術式

【課題点】内視鏡を持つ手の振戦や疲労・狭隘空間における
内視鏡の繊細な操作

⇒ 手術支援ロボットによる課題解決



Fig. 1 経外耳道的耳科内視鏡下手術の様子

II. 目的

経外耳道的耳科内視鏡下手術において内視鏡を保持・操作し、人と共存協調できる
手術助手ロボットの開発

III. 取り組み

- ① 実際のユーザであり、また共同研究先でもある耳鼻科の先生方に要望を伺う
- ② 浮かび上がってきた課題に対して、それらを解決できる機構構成を考案
- ③ CAD を用いて具体化し、モータや機構部品の選定を行う
- ④ ③をもとに部品の加工や組み立て、モータの制御を行う
- ⑤ 工学的視点・ユーザの視点から評価実験を行う

IV. 昨年度の研究

■ 課題点

内視鏡の側面や下部の機構が大きく、これが手技の
妨げとなっていた

■ 解決策

回転 2 軸と直動 1 軸で駆動させていた構成を
直動 3 軸としてさらにモータの配置を工夫する

■ 結果

- ✓ X, Z 軸では 0.1mm 以下の位置決め精度を達成
- ✓ 一方で、Y 軸では 0.7mm の位置決め精度となる
- ✓ 手技の妨げとならない機構の実現に成功した
- ✓ 一方で、機構が縦方向に大きくなり、内視鏡の
映像や、耳を直接見るための視野が妨げられた

■ 今後の予定

手技のためのワーキングスペースと視野の確保の両立

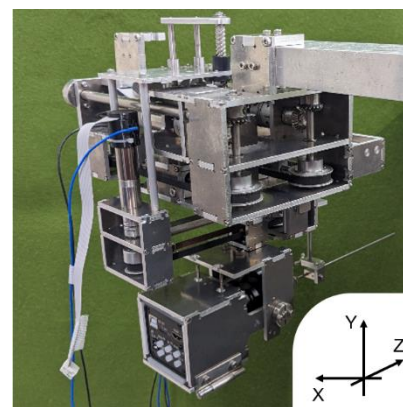


Fig. 2 実際に製作したロボット [2]



Fig. 3 耳鼻科の先生による評価実験の様子[2]

[1] 内視鏡下耳科手術入門, 小林泰輔, Otology Japan2014, 24-3, pp. 271-276

[2] ピボット可動機構を備える直交座標系の 3 自由度耳科内視鏡マニピュレータ, 高松道聡 河合俊和 藤田岳 上原奈津美 山下俊彦 西川敦 鈴木寿, ROBOMECH2024, 2A1-J01