

経蝶形骨洞手術の映像支援システムの開発

文山 誠友[†] 三木 陽平[†] 大西 克彦[†]
 小枝 正直[†] 登尾 啓史[†] 埜中 正博^{††}
[†] 大阪電気通信大学 ^{††} 関西医科大学

1. はじめに

経蝶形骨洞手術は脳下垂体腫瘍(下垂体腺腫)の摘出手術である。鼻腔より内視鏡及び手術器具を挿入、鼻腔内部の粘膜を切除し、下垂体の摘出を行う。術者は内視鏡からの映像を映し出したモニターを頼りに手術を行う。限られた視野での手術となる為術者には高度な技術が要求される。そのため、これまで術者の技能トレーニング手法[1]や2D術中ナビゲーション手法などが提案されてきている。我々もこれまで3D術中ナビゲーション実現のために内視鏡カメラ先端位置姿勢推定手法などを検討してきた[2]。

本稿では、従来の内視鏡カメラ先端位置姿勢推定手法を実際の臨床で利用するために測定マーカーを小型化し、より高解像度の測定カメラによる認識手法を検討した結果を述べる。

2. 映像支援システム

提案する映像支援システムは内視鏡の映像に合わせてリアルタイムで患部に3Dモデルを重畳表示するシステムを検討しており、これは、内視鏡カメラの位置姿勢を推定するシステムと、内視鏡カメラ映像に3D臓器モデルを重畳表示するシステムの2つのサブシステムで構成されている。まず、内視鏡カメラ位置姿勢推定システムについて説明する。机上にあらかじめマーカーを設置し、その上部にカメラを設置する。カメラを用いてマーカーが保持している座標値を読み取り内視鏡に設置してあるマーカーから机上の先端のマーカーに向けての相対ベクトルを取得する事で、先端の位置姿勢の推定を行っている。相対ベクトルの様子を図1に示す。

次に、内視鏡カメラ映像への3Dモデルの重畳表示システムについて説明する。取得した相対ベクトルを用いて、内視鏡のカメラ映像に対してリアルタイムに3Dモデルの重畳表示を行う。この時座標系を統一するために、内視鏡の

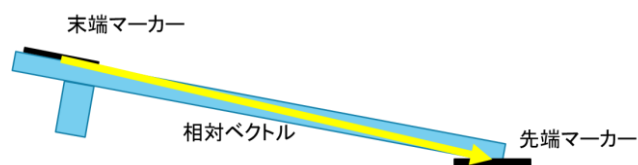


図 1. 相対ベクトル概要

先端を基準点として外部カメラの座標系における内視鏡の先端位置姿勢と腫瘍や器官などの位置姿勢をそれぞれ統一されたバーチャル空間座標に変換を行う。

3. 評価実験

試作システムの先端位置推定手法について精度の検証を行った。各軸に対してそれぞれ一定量の平行移動を行い、実空間上と仮想空間上における座標値の誤差を求めた。その結果 x 軸と y 軸においてはある程度の有用性を確認することが出来た。実験環境を図2に示す。

4. まとめ

本研究では経蝶形骨洞手術における術者の負担軽減を目的とした映像支援システムの開発を行った。システムの開発にあたってマーカーを用いての内視鏡先端位置姿勢推定システムと3Dモデルの重畳表示システムの構築を行った。また、試作システムの精度評価実験においては特定の軸に対してはある程度の有用性を確認することが出来た。

参考文献

- [1] 杉野 貴明, 他, “ナビゲーション情報を利用した内視鏡副鼻腔手術における内視鏡操作の定量分析”, 日本コンピュータ外科学会誌, Vol.17, No.4, pp.333-342 (2016).
- [2] Katsuhiko Onishi, et.al. “A Study of Camera Tip Position Estimating Methods in Transnasal Endoscopic Surgery”, Masaaki Kurosu (Ed.), Human-Computer Interaction. Recognition and Interaction Technologies, LNCS, Vol. 11567, pp. 534-543 (2019).

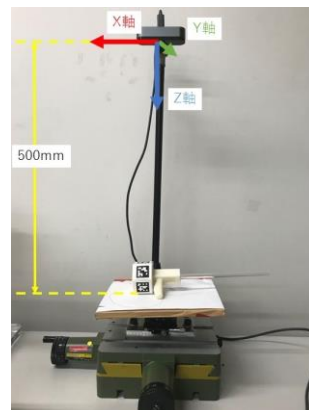


図 1. 実験環境