

眼科手術シミュレータシステム

要 旨

近年、バーチャルリアリティ技術を応用した手術シミュレータが登場し、医療分野で本格的に利用され始めている。手術シミュレータの目的は、①手技習得のための練習、②実手術の術前計画に大別され、脳、眼、歯、心臓など対象部位によって要求仕様は様々である。眼の手術(眼科手術)はMicrosurgeryと呼ばれ、顕微鏡下における非常に細かい熟練作業が要求され、シミュレータに対する期待が高い。特に、網膜はく(剥)離など人間特有の病気を対象とした症例では豚眼など動物眼を用いた練習が行えず、手術教育が火急の課題となっている。そこで我々は、動物眼での練習が不可能な症例を対象とした眼科手術の練習機「眼科手術シミュレータシステム」を開発した。

このシステムは、主として以下の四つの構成要素からなる。

(1) 立体視表示装置

眼科手術で使用される顕微鏡を模擬し、両眼視差を利用した立体視映像を提供する装置である。

(2) 力覚呈示装置

手術具の使用感覚を手に伝達する装置である。

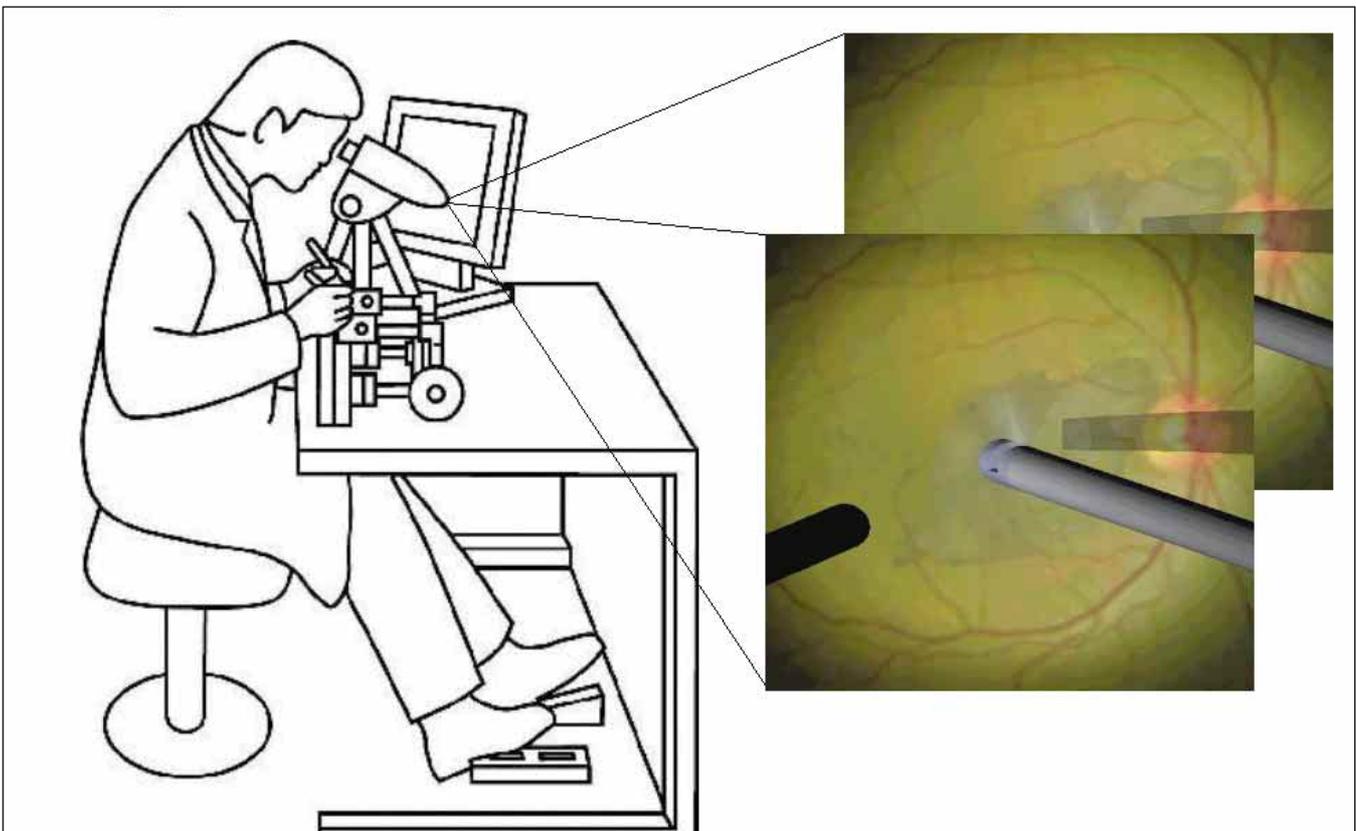
(3) フットスイッチ

手術で使用される足ペダルで、顕微鏡及び手術具の状態を制御する装置である。

(4) 主演算装置

上記構成要素を制御し、立体視映像生成及び力覚呈示等を行う装置である。

また、模擬手術中の映像は、ダウンコンバータを介してビデオに録画でき、練習終了後の評価に供することも可能である。このシステムは、試作開発を完了し、多くの眼科外科医から手術練習機としての効果を高く評価されている。



眼科手術シミュレータシステムの概念図

手術顕微鏡を模擬した双眼鏡型立体視表示装置をのぞ(覗)くと、手術中の眼球及び両手に持つ術具の映像を立体的に見ることができる。術具への反力は力覚呈示装置によって実現され、実手術同様の感覚を得ることができる。両足にはフットスイッチが用意されており、手術映像の拡大/縮小、フォーカス調整、術具の状態制御等が可能である。右の図は術者が立体視表示装置で見ている映像であり、左右両眼に対応した2画像が提供される。