

1. 多様な術野を提供する遠隔多地点協働型VR手術シミュレータ構築

田川 和義 立命館大学立命館グローバル・イノベーション研究機構
田中 弘美 立命館大学情報理工学部知能情報学科

概要

本稿では、文部科学省「私立大学戦略的研究基盤形成支援事業」および立命館大学「立命館グローバル・イノベーション研究機構研究拠点事業」にて行われた、遠隔多地点での協働手術訓練・手術手技指導・複数訓練生への同時指導を可能とするVR手術シミュレータ構築と、臓器の異型バリエーションなどの多様な術野の提供を可能とするVR手術シミュレータ構築に関する一部の研究成果を紹介し、最後に今後の展望について述べる。

遠隔多地点協働型VR手術シミュレータ —多様な術野を提供可能なVR手術シミュレータとは

近年、諸外国のみならずわが国でも医師不足が問題となっている^{1)~6)}。特に外科における若い世代の減少が著しいことは後進への指導環境の悪化につながり、外科を志向する学生が減少するという悪循環に陥るため、若い世代への技術指導の効率化が望まれている。また、医師の地域偏在化（地方での医師不足）も問題となっている。その要因として、制度上の問題や、勤務が多忙であること、都会の大病院の方が症例数も多く新たな技術を常に学ぶことができるといった自らのキャリア形成につながることなど

が挙げられる。上記の問題の根本的な解決が望まれることは言うまでもないが、対症療法として若い世代の技術指導を効率化し、中堅医の負担を軽減しなければならない。さらに、地方にいながらにして、常に新たな技術を学ぶことを可能とするシステムの開発も求められる。

また、ヒトの臓器の形状・トポロジーには個人差があり、例えば腹腔鏡下胆嚢摘出術では脈管（胆嚢管、胆嚢動脈など）に走行異常がしばしば見られ、手術リスクの一因となっている⁷⁾。胆嚢管・総肝管・肝臓下部で囲まれる三角形はCalot三角と呼ばれ、この領域内を走行する脈管（胆嚢管、総肝管、胆嚢動脈など）に走行異常が出現することが多い⁸⁾。これら走行異常の出現率は決して低くはなく、胆嚢管と総肝管の合流部だけでも、走行異常の出現率は35%程度であると言われている⁹⁾。このため、これらを再

現可能なVR手術シミュレータが望まれている。

そこでわれわれのグループでは、遠隔地からの指導や遠隔多地点間での協働作業が可能な、遠隔多地点協働型VR手術シミュレータ（図1）の開発を行っており、遠隔協働手術訓練・遠隔地間の手術手技指導・複数訓練生の同時指導といった本システム固有の手術訓練を可能としている¹⁰⁾。

さらに、われわれの研究班では、臓器の多様な異型バリエーションを考慮可能な、シナリオ可変型手術シミュレータの構築も行っており、30%程度の高い頻度で現れる典型的な異型や、非常にまれにしか現れない異型を有する術野での実践的な手術訓練を可能としている¹¹⁾。

以下、これらの研究内容をそれぞれ紹介する。

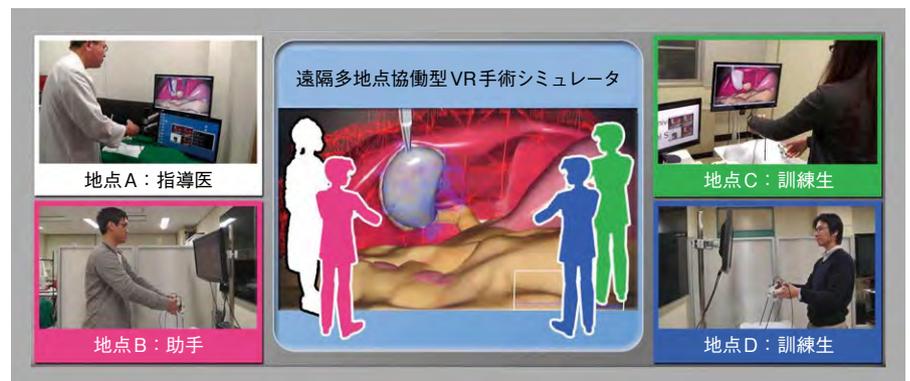


図1 開発中のVR手術シミュレータ