

外科医の広い支持を集めようとする 拡張現実プロジェクト

『ポケモンGO』で、画像にデジタルデータを重ねられるようになって1年が経つ。そして、『ニューヨークタイムズ』が2014年7月に報じたように、外科医のパイオニアは「視野に医用画像を浮かべる」ためにグーグルグラスをテストしてきた。外科医向けの拡張現実(AR)は、1990年代以降ポピュラーなコンセプトであるが、外科医の自然な視野と患者データを組み合わせるツールはいまだに広く実現されていない。

医師に容認されるためには、AR体験の質が大きな決定因子であることを欧州の科学者は知り、バーチャルコンテンツとリアルワールドを空間的、光度的、時間的に効率よく統合することに努めている。3年間にわたるビデオ・

光学シースルーAR手術システム(VOSTARS: Video Optical See-Through Augmented Reality surgical Systems)プロジェクトは、欧州のフォトリクスパブリックプライベートパートナーシップを通じてホライズン2020から381万6440ユーロの予算を獲得し、2016年に立ち上がった。プロジェクトパートナーはイタリア、ドイツ、イギリス、フランスを代表しており、多くの医師にとって最も人間光学的、翻訳可能なソリューションはヘッドマウントディスプレイ(HMD)であるとする意見に基づいて取り組んでいる。

初のハイブリッドシステム

VOSTARSは、コンソーシアム内で

得られた知見をもとに、既存システムの最もよい面を活用しようと考えている。現在のAR HMDは、光学シースルー(OST)とビデオシースルー(VST)という2つあるカテゴリのどちらか1つに入る。マイクロソフト社のHoloLensのようなOSTシステムでは、半透鏡によってコンピュータ生成した少量の像をユーザーの視線に重ねることができる。オキュラス社のRiftヘッドセットのようなVSTシステムでは、バイザーに設置された2つの外部カメラがとらえる像とバーチャルコンテンツを重ねる。ユーザーは仮想世界に没入し、スクリーンを通じて体験する。

それぞれのアプローチには長所と短所がある。伊ピサ大(University of



VOSTARSの光学シースルー(OST)とビデオシースルー(VST)のハイブリッドヘッドマウントディスプレイは、「バイザーのダッシュボード」を通じて重要な情報を外科医や臨床医に提供することを目指す。(提供: VOSTARS)

Pisa)のファブリツィオ・クートロ氏 (Fabrizio Cutolo)は、どちらも不十分であると述べる。「手術のように危険が伴うときには、OSTの自然な『感覚』をもちつつ、VSTの流体相互作用をもたせる必要があった」と話し、「実在する人間の手術を考えると、OSTとVSTの利点を組合わせたハイブリッド機器を作ることは明確だった」とも述べている。

VOSTARSバイザーの開発の鍵となるのは、小型で高パフォーマンスのマイクロディスプレイとLED光導波路といったフォトンクス部品である。VOSTARSはヘッドマウントカメラを用いて外科医の視野をとらえ、この映像と、CT、MRI、3D超音波スキャンによる患者の医用画像を重ね合わせる。このとき、高度な画像レジストレーション技術によって、外科医のバイザーのダッシュボードに、デジタル像と患者の3次元組織をリアルタイムかつ正確に重ねる。バイザーはさらに、麻酔情報、心拍数、体温、血圧、呼吸数を含むバイタルデータを表示する。

「臨床医は、患者、ハイブリッドX線画像、すべての臨床データを、スクリーン内の手術の『ダッシュボード』で同時に見ながら自由に動くことができる。外科医、患者、手術がひとつになる」と、プロジェクトコーディネータであるピサ大情報工学部の生体医療工学研究者のヴィンチェンツォ・フェラーリ博士 (Vincenzo Ferrari)は述べる。「最先端で高度に人間工学的なバイザーによって、手術の向上に必要な情報をすべて提供できるだろう。初期の目的は、手術時間の短縮だけでなく、麻酔時間の短縮とすべての手術に関わるコストの削減である」。

プロジェクトでは、侵襲治療の正確性の大幅な向上と、手術時間の少なく

とも11%の削減を掲げる。「3時間の手術ごとに20分」短縮し、「非常に正確な医療介入を保証する」と、フェラーリ博士は話す。

タイムラインと試験

VOSTARSは、初のハイブリッドOST/VST HMD手術ナビゲータの実用試作品の製作を2018年5月に、そして2022年までに量産を目指す。その間、デバイスを用いて3回の臨床試験を実施する予定だ。最初は、顎頭部手術、神経外科手術、耳鼻咽喉科(ENT)手術、整形外科手術を含む複数の頭部手術で実施する。これらの試験結果は、経済的な実効性を達成するのに助けとなる鍵となるだろう。

VOSTARSは医療処置向けに特別にデザインされるものだが、開発者は多目的AR HMDプラットフォームに適用する考えがある。

VOSTARSプロジェクトは、ピサ大の情報工学部と、コンピュータ支援外科のEndoCASセンターによってコーディネートされている。イタリアからの他の参加者は、ボローニャ大 (Universita Di Bologna)、サンターナ大学院大 (Universitare E Di Perfezionamento Sant'Anna)である。ドイツからの組織はスコピス社(SCOPIIS)、シャリテ大学病院(Charité - Universitätsmedizin Berlin)、ザンクト・ゲルトラウデン病院社(Sankt Gertrauden Krankenhaus)、ミュンヘン工科大 (Technische Universitaet Muenchen)、パイロットフィッシュ社 (Pilotfish)である。イギリスの代表はVREOイノベーション社 (VREO Innovation)、フランスの代表はオプティンベント社 (Optinvent)と原子力・代替エネルギー庁(CEA)である。

(Barbara Gefvert)

LFWJ

オプティクスが
可能にする

先端 診断装置



- EO が設計・製造する光学部品、イメージングレンズ、先端コーティング付きの在庫販売品の唯一の供給源
- 設計、製造、及びアプリケーションに専門性を持つ150名を超えるエンジニアスタッフ
- ミットヨ、オリンパス、ニコンなど、業界を代表するメーカーの主力製品を取扱い



▶ 今すぐお問い合わせください

EO Edmund
75 YEARS OF OPTICS

www.edmundoptics.jp/077-8158