

術者目線のオリジナル 3D ムービー作成・供覧システムの 歯学科う蝕制御学講義への応用と評価

Application and Evaluation of a Composing and Screening System for Original 3D Movies on the Operator's View in the Lecture of Operative Dentistry.

須永 昌代^{*1}, 大槻 昌幸^{*2}, 池田 正臣^{*3}, 田上 順次^{*2}, 木下 淳博^{*1}
Masayo SUNAGA^{*1}, Masayuki OTSUKI^{*2}, Masaomi IKEDA^{*3}, Junji TAGAMI^{*2}, Atsuhiko KINOSHITA^{*1}

^{*1}東京医科歯科大学 教育メディア開発部

^{*1}Department of Educational Media Development, Tokyo Medical and Dental University

^{*2}東京医科歯科大学 う蝕制御学分野

^{*2}Section of Cariology and Operative Dentistry, Tokyo Medical and Dental University

^{*3}東京医科歯科大学 口腔臨床科学分野

^{*3}Section of Oral Clinical Science, Tokyo Medical and Dental University

Email: sunaga.emdv@tmd.ac.jp

あらまし：我々は、装着して手技を行うだけで、教員が術者目線の 3D ムービーを撮影できる 3D ムービー作成・供覧システムを開発し、作成した 3D ムービーの学生教育への応用可能性について研究してきた。今回は、作成した 3D ムービーをう蝕治療の講義において活用し、学生からの評価を得たので報告する。

キーワード：3D 映像，教材開発，バーチャルリアリティ，e ラーニング，医学教育

1. はじめに

医学系教育において、学習の対象物の形状や手術等の手技を立体的に把握させるために、2 視点からの 2D 映像を立体視させる試み⁽¹⁾や、3 次元モデルをアニメーション表示する試み⁽²⁻³⁾、3D 映像と触力覚装置を組み合わせた仮想現実を利用した試み⁽⁴⁻⁵⁾などが行われており、その教育効果が報告されている。

歯学教育では、学習の対象物（歯科用器具や、歯、模型、手技・術式など）を学生に立体的に把握させたいことが多く、手技の実演（デモ）は必須だが、デモを至近距離で学生全員に見せることは不可能である。3D ムービーを活用することができれば、2D ムービーに比べ立体的な把握が容易になると考えられるが、教員がオリジナルの 3D ムービーを撮影することは困難である。

そこで我々は、装着して手技を行うだけで、教員が術者目線の 3D ムービーを撮影できる 3D ムービー作成・供覧システムを開発し、作成したムービーを学生や教員に評価させ、その結果を学会等で報告してきた。

今回は、う蝕治療の講義の教材として作成した「レジン修復」の 3D ムービーを歯学科 4 年生全員に同時に供覧し、臨床手技に関する集合教育における 3D ムービーの応用可能性を検討した。

2. 対象および方法

2.1 術者目線 3D ムービー作成・供覧システム

術者目線 3D ムービー作成・供覧システム（オペアイ 3D：㈱ソリッドレイ研究所）にて撮影した「前歯部レジン修復」の 3D ムービーを、Adobe 製 Premiere Pro にて編集後、う蝕治療の「レジン修復」講義において歯学科 4 年生の出席者全員に同時に供覧した。

供覧した 3D ムービーは、前歯部レジン充填（前半：約 4 分、後半：約 5 分）であった。

供覧終了後、映像とシステムの学生による評価を質問紙調査によって行った。

本研究は、東京医科歯科大学歯学部倫理審査委員会より「付議を必要としない」との結果を得ている。

2.2 撮影および供覧

【撮影】術者の目線に近い位置に両眼カメラを配置し、その映像をリアルタイムでヘッドマウントディスプレイに表示させる。処置やデモを行う術者は、カメラによって撮影されたヘッドマウントディスプレイの映像を自らの視覚として、処置やデモを行う。このため、術者が見ているままの 3D 映像を、3D ムービーとして録画できる（図 1）。

【編集】撮影した 3D ムービーは、side by side 形式の wmv(windows media video)ファイルで保存し、市販のムービー編集ソフトウェア（Adobe 製 Premiere Pro）にて編集し、教材化した（図 2）。

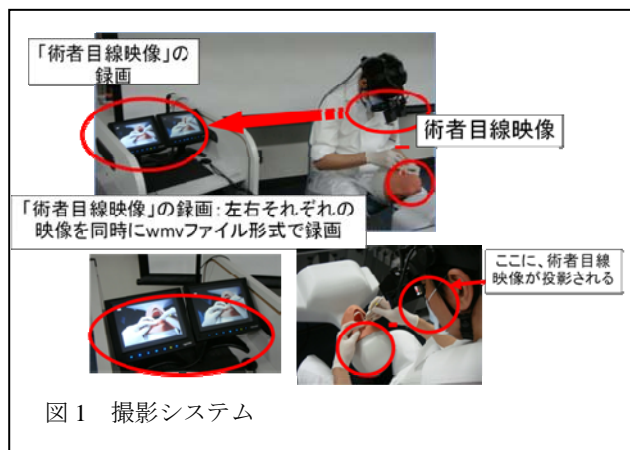


図 1 撮影システム

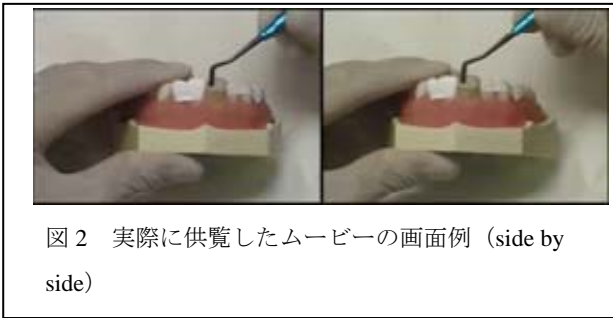


図2 実際に供覧したムービーの画面例 (side by side)



図3 供覧の方法

【供覧】作成したムービーを3D用プロジェクタで、スクリーンに投影し、学生にシャッター式3Dメガネをかけさせて講義室にて視聴させた(図3)。

3. 結果

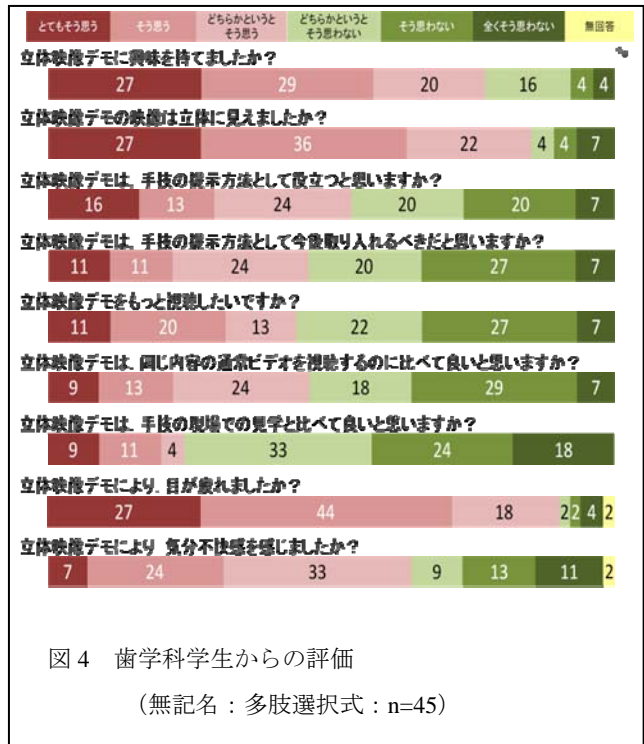
歯学科4年生45名より、図4の通り、立体映像デモの評価を得た(無記名:多肢選択式:n=45)。

自由記述の回答の代表例は次の通りであった。

- ・ とても興味深い内容でした
- ・ とても面白かったけど、細かい色が判別しにくいような気がする。
- ・ 見やすかった。眠くならなかった。
- ・ 普通のデモ映像で十分わかりやすいです。
- ・ 見え方がいい時と悪いときがありました。
- ・ 臨床でのぞき込まなければ見えないものは3Dにすると、分かりやすくなると思いました。
- ・ 長時間の視聴は難しいと思われる。
- ・ 暗い中で映像を見るので疲れる。

4. まとめ

う蝕治療のレジン修復に関する術者目線の3Dムービーは、約9割の学生が立体視できたこと、約8割の学生が講義内容に対する興味を持てたと回答したことから、教材コンテンツとして集合教育に応用可能と思われる。しかし、興味以外の評価項目では、あまり高い評価を得ることはできなかった。これは、ムービー全体の明るさ不足、手元での細かな手技における拡大の程度と輻輳角とのバランス不良などが原因であると思われる。多くの学生が目の疲れ、気分不快を指摘したことや、自由記述の結果から、高い画質の3Dムービーを撮影することが重要と思わ



れた。また、拡大の程度が高いときは輻輳角を小さくする等の工夫が必要であろう。さらに、活用する際は、講義・実習の中で最も効果的な場面での短時間の供覧が有効と思われた。

5. 今後の課題

医学歯学教育において、経験豊富な教員(術者)が見ているそのままの映像を、学生全員に同時に視聴させられる、術者目線の3Dムービー教材の意義は大きい。今回撮影した3Dムービーの編集は、市販のソフトウェアで問題なく行えたが、今後は、明るさや視野の拡大程度と輻輳角とのバランスを改善し、より違和感のない3Dムービー教材が撮影できるように撮影環境と撮影技術を改善させていきたい。また、教員(術者)が撮影する機会(回数)を積極的に増やし、撮影のノウハウを蓄積し、公表していきたい。

参考文献

- (1) Trelease RB: "The virtual anatomy practical: a stereoscopic 3D interactive multimedia computer examination program", Clin Anat 11(2), pp. 89-94, (1998)
- (2) Glittenberg C, Binder S. "Using 3D computer simulations to enhance ophthalmic training", Ophthalmic Physiol Opt 26(1), pp. 40-49, (2006)
- (3) Mitov G, Dillschneider T, Abed MR, Hohenberg G, Pospiech P, "Introducing and evaluating MorphoDent, a Web-based learning program in dental morphology", J Dent Educ 74(10), pp. 1133-1139, (2010)
- (4) Steinberg AD, Bashook PG, Drummond J, et al.: Assessment of Faculty Perception of Content Validity of PerioSim®, a Haptic-3D Virtual Reality Dental Training Simulator. J Dent Educ 71(12), pp. 1574-1582, (2007)
- (5) Pohlentz P, Grobe A, Petersik A, et al.: "Virtual dental surgery as a new educational tool in dental school." J Craniomaxillofac Surg 38(8), pp. 560-564, (2010)