

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 5 月 4 日現在

機関番号：37114

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2011～2014

課題番号：23592787

研究課題名(和文)3D立体視が可能な歯科放射線学に関する学習支援教材の開発

研究課題名(英文)Creation of a three dimensions model of a oral radiology for use in teaching .

研究代表者

香川 豊宏 (Tiyohiro, Kagawa)

福岡歯科大学・歯学部・講師

研究者番号：00258592

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,900,000円

研究成果の概要(和文)：エックス線画像は三次元の物体を二次元に投影した画像である。したがって、撮影法を確実に理解していなければならない。本研究の目的は三次元的に立体視できる映像技術を用いた歯科用エックス線撮影法ならびにエックス線解剖について学ぶことができるコンテンツを開発することである。歯科用エックス線のヘッド部の構造について学習できるコンテンツを開発した。1)三次元でエックス線の線束、管球、トランス、絶縁油、絞り、濾過板の構造を再現し、立体視可能なコンテンツ。2)それらを学生が自ら組み立てることができるペーパークラフト化。これらのコンテンツにより理解を深めることができると思われた。

研究成果の概要(英文)：X-rays image is the image which reflected a three-dimensional object in the two dimensions. Therefore, we must understand photography surely. A purpose of this study is to develop the contents that students can learn about dental X-rays photography using a three-dimensional image. We developed the contents that student can learn about the structure of the dental X-ray tube head. 1) The contents that reproduce X-ray beam, a tube, a trance, insulating oil, filter in three dimensions. 2) The paper models that students can assemble them by oneself. The student seems to be able to deepen understanding by these contents.

研究分野：歯科放射線

キーワード：三次元 教育 歯科放射線

1. 研究開始当初の背景

ヒトは視覚がよく発達しているため、視覚動物とを比べ、聴覚と比較して、情報の到達時間が速く、高い空間解像度のほかに、色、明るさ、動きなどの情報も高い精度で捉えることができる。視覚情報と聴覚情報が矛盾するとしばしば聴覚情報が優先される。そのため、視覚優位という表現も使われている。

我々はこれまで学生教育に対して、視覚素材を多用して、視覚に訴えるコンテンツを開発してきた。そして、そのコンテンツは学生の知識の向上に役立つとの結果も得ている。現在、我々の開発したコンテンツはインターネット上に公開しており、国内外の10以上の歯学部で活用されている。

これらのコンテンツをさらに充実し、より学習効果を上げるために三次元立体画像を取り入れてはどうかと考えた。

特に教科書に書かれている歯科用エックス線発生装置の構造は歯科医師としてエックス線を扱う上で、非常に重要な知識であるにもかかわらず、なかなか理解できにくい領域である。平面での写真と説明文では頭の中で立体的に捉えることができないのがその理由であろう。臨床実習で、実際の装置を見せても、内部の構造を詳細に見せることは不可能である。そのため、歯科用エックス線発生装置の構造を立体的に観察でき、学生が自ら組み立てることができれば、その理解は飛躍的に向上するのではないかと考えた。

2. 研究の目的

本件研究は、歯科用エックス線発生装置の構造物(ガラス管球、焦点、フィラメント、陽極、収束装置、絶縁油、ろ過版、高電圧発生装置、コリメーター)を三次元空間に映像を描写する映像立体視システムに融合させ、各構造物の三次元的な関係を理解させることが可能なコンテンツを開発することを目的とする。

加えて、歯科用エックス線発生装置をプラモデルのようにモデリングを行い、ペーパークラフト化することにより、学生が自分で組み立てることができるコンテンツを作製する。

3. 研究の方法

1) 三次元表示方法を文献的に考察し、本研究にもっとも適した表示方式を見つける。

2) 構造的に理解が困難な歯科用エックス線発生装置の三次元表示を開発する。

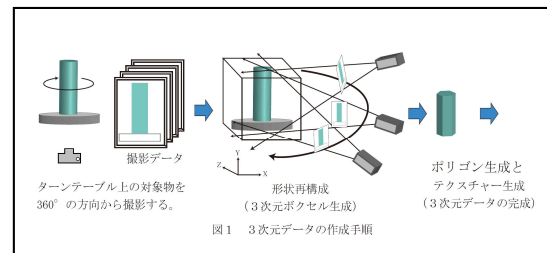
3) 得られた三次元データから立体構造の2次元化を行い、ペーパークラフト化を行う。

4. 研究成果

1) 現在の汎用技術で立体化を行える方法は、眼鏡式と裸眼式がある。裸眼式にはパラ

ラックスバリア方式と、レンチキュラーレンズ方式があるが、いずれも必要な道具はなく、簡易的に使用できるという利点を持つ。しかし、奥行き情報に乏しく、かつ観察者の位置に制限を伴うために、本研究においては不適であると思われた。

眼鏡式にはアナグリフ式、偏光式、液晶シャッター式の三種類が存在する。現在の主流は偏光式であり、アナグリフ式、液晶シャッター式はともに使用する眼鏡に特殊性を必要とするため、本研究は偏光式を採用した。



2) 三次元画像の作製には、ポリゴン生成とテクスチャー生成を行った(図1)。

作製した歯科用エックス線撮影装置のヘッド部分の三次元画像(ガラス管球、焦点、フィラメント、陽極、収束装置、絶縁油、ろ過版、高電圧発生装置、コリメーター)(図2)を使用して、三次元の動画作成を行った。

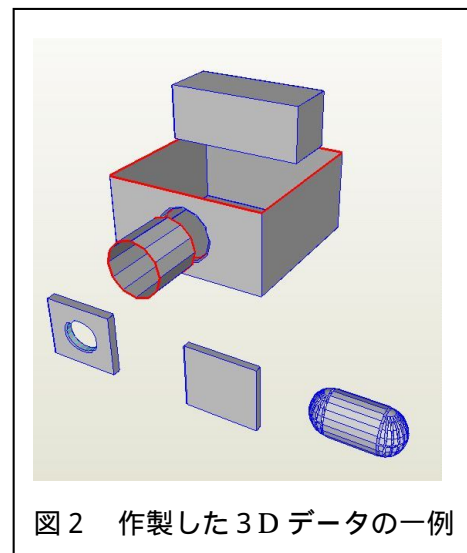


図2 作製した3Dデータの一例

また、三次元立体視が可能なCGアニメーションの試作を臨床実習生に行ったところ、非常に好評で、小テストの結果では成績の向上を認めた。

3) 作成した三次元データを展開像として応用し、ペーパークラフト化を行った。(図3、4)

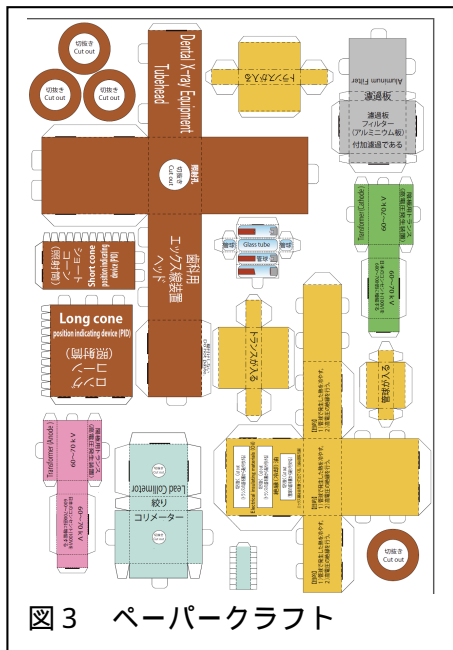


図3 ペーパークラフト



図4 組み立てられたペーパークラフト

ペーパークラフトを本学6学年の臨床実習生に作成させたところ、非常に好評でわかりやすいとの意見であった。本コンテンツは他大学にも提供を行っている。

本研究の成果を日本歯科放射線学会第53回学術大会と第39回福岡歯科大学学術学会にて発表を行った。

また、福岡歯科大雑誌に「Creation of a paper model of a dental X-ray tube head for use in teaching」として投稿を行った。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計4件)

1. 歯科用コーンビームCTの原理とその有用性

香川 豊宏, 橋本麻利江, 堀尾千佳, 白石朋子, 瀬々良介, 小川和久, 米津康一, 三輪

邦弘, 田畑 修, 湯浅賢治

九州歯科学会雑誌 2012 66巻5号 P121-127

2. 口内法による歯科領域の画像診断 - 二等分法と平行法 -

香川豊宏, 橋本麻利江, 稲富大介, 小川和久, 三輪邦弘, 湯浅賢治

福岡歯科大学雑誌 2014, 40巻1号

3. 歯科放射線学のためのリッチコンテンツを用いた自己学習システム

香川豊宏, 橋本麻利江, 稲富大介, 小川和久, 三輪邦弘, 湯浅賢治

福岡歯科大学雑誌 第39巻4号(2013) 195 - 203

4. Creation of a paper model of a dental X-ray tube head for use in teaching

T. Kagawa, M. Hashimoto, D. Inadomi, T. Shiraishi, C. Horio, K. Ogawa, K. Miwa, K. Yonetsu, K. Yuasa

福岡歯科大学雑誌 2013, 49巻2号 109-114

〔学会発表〕(計1件)

口内用エックス線撮影装置のペーパークラフト化とその有用性

香川 豊宏 第39回福岡歯科大学総会 2013 福岡

〔図書〕(計0件)

〔産業財産権〕

出願状況(計0件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

出願年月日:

国内外の別:

取得状況(計0件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

出願年月日:

取得年月日:

国内外の別:

〔その他〕

ホームページ等

<http://radiology.nobody.jp>

6. 研究組織

(1)研究代表者

香川 豊宏 (Kagawa Toyohiro)
福岡歯科大学・歯学部・講師
研究者番号：00258592

(2)研究分担者

小川 和久 (Ogawa Kazuhisa)
福岡歯科大学・歯学部・講師
研究者番号：90105726

稲富 大介 (Inadomi Daisuke)
福岡歯科大学・歯学部・診療放射線技師
研究者番号：00454934

木原 由香 (Kihara Yuka)
福岡歯科大学・歯学部・診療放射線技師
研究者番号：20425309

筑井 朋子 (Chikui Tomoko)
福岡歯科大学・歯学部・助教
研究者番号：80580472

(3)連携研究者

()

研究者番号：