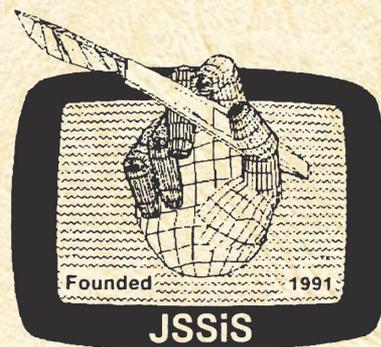


VOLUME 28 NUMBER 1
MARCH 2021
1-54

日本シミュレーション外科学会会誌

第30回日本シミュレーション外科学会
The 30th Japan Society for Simulation Surgery, 2020

プログラム・抄録
Program & Abstract



第28巻 第1号
2021年3月号

Journal of The Japan Society for Simulation Surgery

日本シミュレーション外科学会会誌

Journal of The Japan Society for Simulation Surgery

第 30 回日本シミュレーション外科学会

The 30th Annual Meeting of Japan Society for Simulation Surgery, 2020

プログラム・抄録集

Program & Abstract

会期： 2020 年 10 月 31 日（土）

会場： オンライン Web 開催（ライブ配信・オンデマンド配信・オンライン質疑応答）

オンデマンド配信・オンライン質疑応答期間 2020 年 11 月 1 日～12 月 31 日

URL： <http://30jssis.kenkyuukai.jp/>

会長： 板宮 朋基（神奈川歯科大学歯学部総合教育部 教授）

事務局： 第 30 回日本シミュレーション外科学会事務局

神奈川歯科大学歯学部総合教育部内

事務局長：板宮 朋基

〒238-8580 神奈川県横須賀市稲岡町 82 番地

TEL: 046-822-9645

Email: itamiya@kdu.ac.jp

日本シミュレーション外科学会学術集会 歴代会長

(第4回～第12回 日本コンピュータ支援外科学会)

第1回	1991年11月13・15日	藤野 豊美	(慶應義塾大学形成外科)
第2回	1992年11月21日	田嶋 定夫	(大阪医科大学形成外科)
第3回	1993年11月20日	高倉 公朋	(東京女子医科大学脳神経外科)
第4回	1994年10月8日	田中 清介	(近畿大学整形外科)
第5回	1995年10月13日	松田 博青	(杏林大学救急医学)
第6回	1996年10月3日	藤岡 睦久	(獨協医科大学放射線科)
第7回	1997年10月4・5日	横井 茂樹	(名古屋大学情報文化学部)
第8回	1998年9月28日	中島 龍夫	(慶應義塾大学医学部形成外科)
第9回	1999年9月25日	柴田 家門	(東邦大学医学部脳神経外科)
第10回	2000年10月7日	浜西 千秋	(近畿大学医学部整形外科学)
第11回	2001年9月8日	北島 政樹	(慶應義塾大学医学部外科学)
第12回	2002年11月30日	上石 弘	(近畿大学医学部形成外科学)
第13回	2003年11月29日	渡辺 克益	(東京医科大学形成外科学)
第14回	2004年11月6日	丸山 優	(東邦大学医学部形成外科学)
第15回	2005年10月22日	秦 維郎	(東京医科歯科大学形成外科学)
第16回	2006年11月4日	上田 晃一	(大阪医科大学形成外科学)
第17回	2007年10月20日	上田 和毅	(福島県立医科大学形成外科学)
第18回	2008年11月1日	津村 弘	(大分大学医学部整形外科学)
第19回	2009年10月31日	槇 宏太郎	(昭和大学歯学部歯科矯正学)
第20回	2010年11月6日	朝戸 裕貴	(獨協医科大学形成外科学)
第21回	2011年11月5日	楠本 健司	(関西医科大学形成外科学)
第22回	2012年11月17日	高井 信朗	(日本医科大学整形外科学)
第23回	2013年11月30日	大慈弥 裕之	(福岡大学医学部形成外科学)
第24回	2014年11月15日	大西 清	(東邦大学医学部形成外科学)
第25回	2015年10月31日	金子 剛	(国立成育医療研究センター形成外科)
第26回	2016年12月3日	今井 啓介	(大阪市立総合医療センター形成外科)
第27回	2017年11月4日	前川 二郎	(横浜市立大学附属病院形成外科)
第28回	2018年11月10日	秋元 正宇	(日本医科大学千葉北総病院形成外科)
第29回	2019年11月23日	永竿 智久	(香川大学医学部形成外科)
第30回	2020年10月31日	板宮 朋基	(神奈川歯科大学歯学部総合教育部)
第31回	2021年11月20日	三川 信之	(千葉大学医学部形成外科学)

ご挨拶



この度はご多用の折ご参加誠にありがとうございます。日本シミュレーション外科学会は、コンピューター技術を応用して外科的手術結果を向上させることを理念として、慶應義塾大学・形成外科学教室の藤野豊美先生の呼びかけで 1990 年に発足しました。形成外科以外にも、整形外科、脳神経外科、歯科口腔外科など多様な方々が参加しており、工学系、メディア系など他分野の専門家の参画も盛んで、活発なコラボレーションの場となっています。

今年は新型コロナウイルス感染拡大の影響で、当初予定の神奈川歯科大学横浜研修センターにおける開催から完全オンライン開催に変更させて頂きました。移動時間の制限がなくなり、ご自宅でくつろぎながら参加可能な新たな開催形態になります。

今年のテーマは「オンライン時代のシミュレーション外科」を掲げました。昨年度も活発に議論されていた AI や VR/AR の臨床応用に加えて、オンライン技術の活用事例や今後の展望について活発な議論が行えればと考えております。また、各科のシミュレーションの取り組みから得られた新たな知見などをご発表頂き、オンライン上ではありますが活発にご討議・ご交流頂けますと幸いです。分野の垣根を超えた知見の共有とコロナ終息後の新たな時代を見据えたビジョンを見出すきっかけの場にできればと考えております。

特別講演・一般講演・質疑応答など当日の様子は参加者限定でオンデマンド配信いたします。ライブ配信・質疑応答では Zoom を用いますので、普段から遠隔会議や他学会のオンライン参加でご活用頂いている先生方は違和感なくご参加頂けるかと存じます。今回は一般講演において事前収録によるビデオ発表をされてライブでは参加されない発表者の方もいらっしゃいますので、「オンライン質疑応答」ページをご用意しました。ビデオ発表含め講演された先生方には 11/1 以降も「オンライン質疑応答」ページをご確認頂き、適宜テキストベースでもご回答頂きます。オンデマンド配信は本年 12/31 まで行う予定ですので、10/31 にご都合がつかない方も、お手すきの際にゆっくりと講演をご覧になり、後日の質問やコメントもオンラインで可能でございます。完全オンライン開催は初の試みで何かとお手数をおかけする場面もあるかと存じますが、どうぞよろしく願いいたします。

第 30 回日本シミュレーション外科学会会長
神奈川歯科大学歯学部総合教育部 教授
板宮 朋基

プログラム

2020 年 10 月 31 日 (土) オンライン Web 開催 (Zoom ミーティング)

(オンデマンド配信・オンライン質疑応答期間; 11 月 1 日~12 月 31 日)

9:25 会長挨拶・オンラインシステムのご説明

9:30-10:10 セッション 1 <解析・計測>

- 1) セファログラム自動解析における特徴点座標と精度
西本 聡 (兵庫医科大学)
- 2) 眼瞼位置計測における MRD 法と角膜輪測定法との比較
西 建剛 (福岡大学)
- 3) 口腔内スキャナーと画像比較技術を用いた新しい歯科身元確認手法の検討
久保 大二郎 (神奈川歯科大学大学院)
- 4) 有茎腹直筋皮弁による骨盤底再建の 3 次元的解析: 骨盤内最短経路
北野 大希 (神戸大学大学院)

10:15-11:15 セッション 2 <AR・VR>

- 5) Augmented Reality と 3D Printing 技術を用いた人工肩骨頭置換術(招待講演)
丹治 敦 (足利赤十字病院)
- 6) スタンドアロン型 HMD、Oculus Quest のハンドトラッキング機能を用いた
VR 上肢関節リハビリ支援アプリの開発
来田 大平 (みえロコモリウマチクリニック)
- 7) スタンドアロン型 HMD、Lenovo Mirage Solo を用いた AR 下肢筋力リハビリ支援
システムの開発
来田 大平 (みえロコモリウマチクリニック)
- 8) 脳神経外科手術バーチャルリアリティ・シミュレーションシステムについての
実寸大の検証
宮城 智央 (琉球大学大学院)
- 9) 腹腔鏡下胆嚢摘出術のための VR 教示システムの開発(招待講演)
田川 和義 (愛知工科大学)

11:20-12:00

特別講演 1

株式会社サイアメント 代表取締役社長・医師 瀬尾拓史先生

「3DCG × 医療」

【特別講演 1 終了後、Zoom ミーティングは一旦終了し、13:00 に再開します】

12:15-13:00 理事会・評議員会（理事および評議員のみ：別の Zoom 会議室にて開催）

13:00-13:30 日本シミュレーション外科学会総会

13:30-14:10

特別講演 2

慶應義塾大学理工学部システムデザイン工学科・専任講師／マサチューセッツ工科大学
客員研究員 野崎貴裕先生

「シミュレーション外科が実現する未来医療～「診る」から「治す」へ～」

14:15-14:55

特別講演 3

慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科・特任助教 工藤紀篤先生

「ヘルスケアデータ社会システムコンソーシアムにおけるオンライン診療実現への挑戦 -
Hospital in the Home にむけて-」

15:00-16:00 セッション 3 <遠隔・形態>

10) 遠隔 VR 会議システムを応用した、遠隔カンファレンスの可能性について(招待講演)

高橋 建滋 (株式会社桜花一門)

11) THUMS を用いた漏斗胸評価モデルの開発

長谷川 航 (株式会社 JSOL)

12) 顔面骨手術におけるナビゲーションシステムの有用性の検討

花田 隼登 (東邦大学医療センター大橋病院)

13) 片側冠状縫合早期癒合症に対する延長法における、手術前シミュレーションの有用性

彦坂 信 (国立成育医療研究センター)

14) 症候性頭蓋縫合早期癒合症の中顔面骨延長術において睡眠時無呼吸症候群の症状の改善に
影響する形態学的因子

山田 香穂子 (千葉大学)

16:10-17:10 セッション 4 <顔面・口腔>

15) 顔面神経 3D モデルを自作

曾束 洋平 (新潟大学)

16) 顎矯正手術における 3D シミュレーションでの評価

小郷 直之 (東京歯科大学)

17) 顎矯正手術シミュレーションによる片側性下顎枝矢状分割術の顔面非対称症例への適用(招待講演)

不島 健持 (神奈川歯科大学)

18) 唇裂手術における術前顎矯正 ～治療効果を左右する要因について～

高木 誠司 (福岡大学)

19) 義歯の CAD 設計における VR 活用は作業効率の向上と時間の短縮が可能か

井上 允 (神奈川歯科大学大学院)

17:10 第 31 回日本シミュレーション外科学会のご案内

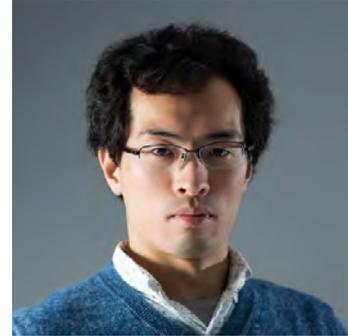
17:15 閉会の辞

特別講演 1

3DCG × 医療

瀬尾 拓史

株式会社サイアメント 代表取締役社長・医師



【ご略歴】

1985 年東京生まれ。東京大学医学部医学科卒。医師。東京大学医学部附属病院にて初期臨床研修修了。東京大学在学中、デジタルハリウッドへのダブルスクールにて 3DCG の基礎を習得。

3DCG の医療現場での活用を目指し、医療 3DCG 映像及び医療 3DCG ソフトウェアの研究・開発・制作に取り組んでいる。

2016 年には、ノーベル生理学・医学賞受賞の大隅良典先生のノーベル賞受賞レクチャー用 3DCG 映像 (Working Model of early step of autophagy induction) を制作し、スウェーデンストックホルムの受賞会場にて上映された。

東京大学総長賞・総長大賞。デジタルハリウッド学長賞。総務省異能vation 本採択。情報処理推進機構未踏アドバンス本採択。SIGGRAPH 2015 Computer Animation Festival BEST VISUALIZATION OR SIMULATION。

株式会社サイアメント代表取締役社長。デジタルハリウッド大学大学院特任准教授。東京大学先端科学技術研究センター学術支援専門職員。

【発表要旨】

3D を活用した医療では、ヘッドマウントディスプレイによる AR や MR、3D プリンタを用いた臓器模型の作成などが注目されることが多いが、本講演ではこれらの特殊なデバイスではなく従来通りの平面ディスプレイを用いた 3DCG ならではの利点などを、具体的事例を交えながら紹介する。特に、小児先天性心疾患の術前検討の補助資料としての 3DCG の活用方法について詳しく説明する。

【和文抄録】

3D を活用した医療では、ヘッドマウントディスプレイ (HMD) による AR や MR、3D プリンタを用いた臓器模型の作成などが注目されることが多い。しかし、HMD は長時間の

装着による重量負荷や位置合わせの精度の問題などが現状十分でない場合も多く、また、3D プリンタは出力に半日程度の時間を要する割に出力に失敗する場合も少なくなかったり、出力コストの問題や、臓器内部を見たい場合に一度断面を作ってしまうとやり直しや微調整が出来ない等の問題がある。

しかしどちらの場合も、基となるデータは 3DCG データで共通している。3DCG データは、従来からある一般的な平面ディスプレイ上で可視化可能であり、高解像度のディスプレイを用いれば、平面ながらある程度の立体感覚を得ることも出来る。本講演では、特殊なデバイスは用いずに、従来通りの平面ディスプレイを用いた 3DCG の可視化であっても、十分に臨床上有意義に活用できる（可能性がある）ことを具体的事例を交えながら紹介する。特に、小児先天性心疾患領域にて、神奈川県立こども医療センターや都立小児総合医療センターにて実際の患者さんの症例に対して 3DCG 可視化を行い、術前検討の補助資料として用いた事例を用いて、3DCG による可視化の利点を紹介する。

3D computer graphics and medicine

Hirofumi Seo, M.D.

CEO & President at SCIENT, Inc.

In the medical field using 3D, augmented reality (AR) and mixed reality (MR) with a head-mounted display (HMD), and organ modeling using a 3D printer is often introduced. However, in this talk, I will discuss the advantages of 3DCG using a conventional planar display instead of these special devices. In particular, the use of 3DCG as a supporting material to the preoperative study of pediatric congenital heart disease will be described in detail.

特別講演 2

シミュレーション外科が実現する未来医療 ～「診る」から「治す」～

野崎 貴裕

慶應義塾大学理工学部システムデザイン工学科 専任講師

博士（工学） マサチューセッツ工科大学 客員研究員



【ご略歴】

慶應義塾大学理工学部システムデザイン工学科専任講師。マサチューセッツ工科大学客員研究員。博士（工学）。2012年に慶應義塾大学大学院理工学研究科前期課程を正代表として修了後、2014年に同科後期博士課程を早期修了。横浜国立大学大学院工学研究院の研究教員を経て、2015年より慶應義塾大学システムデザイン工学科助教、2018年より現職。

【発表要旨】

本講演では、人間が創り出す優しく柔軟な動作を人工的に再現する最先端のロボット技術“Real Haptics”とその可能性についてご紹介する。本技術によって、時間や空間を超えて人間の動作情報を利活用することが可能となりことから、医療分野に限らず、手間暇のかかる作業の自動化や、対象物の物理特性の数値化が実現される。さらに、動作の縮小によりマイクロサージャリーなど高度熟練技能が求められる領域への応用が期待される。以上、本講演では様々な応用事例と共に、Real Hapticsが拓く新たな未来医療についてご紹介する。

【和文抄録】

ロボットや画像処理をはじめとするコンピューター技術の発展は目覚ましく、これによる医療、とりわけ外科的な手術結果の向上に期待が寄せられている。しかしながら、既存の取り組みの多くは画像認識や拡張現実など視覚的な情報に基づくものであり、診断や解析の補助に主眼が置かれている。一方、Intuitive Surgical社のda Vinci Surgical Systemなどいくつかの手術用ロボットが実用の場に現れてきつつあるが、繊細な力触覚の欠如や患者の費用負担が課題となっている。直接的に治療を行う技術については今がまさに黎明期であると言える。本講演では弊学が研究開発を進めている“Real Haptics”とその可能性についてご紹介する。Real Hapticsとは、人間が創り出す優しく柔軟な動作を人工的に再現する技術であり、熟練医師の手技を遠く離れた場所に伝えたり、それを保存し、再現したり

することが可能となる最先端のロボット技術である。本技術によって、時間や空間を超えて人間の動作情報を利活用することが可能となりことから、医療分野に限らず、これまで人手に頼らざるを得なかった手間暇のかかる作業の自動化や、対象物が有する硬さなどの物理特性の数値化が実現される。さらに、動作の拡大や縮小が可能であることからマイクロサージャリーなど高度に熟練した技能が求められる領域への応用が期待される。以上、本講演では様々な応用事例と共に、Real Haptics が拓く新たな未来医療についてご紹介する。

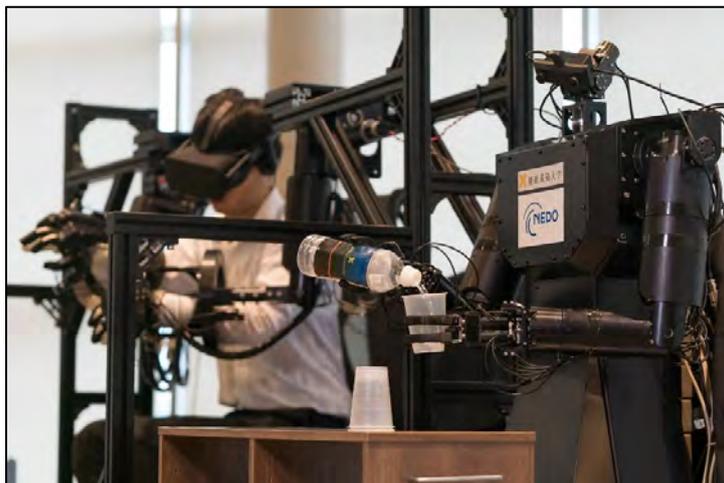
Future of medicine realized by simulation surgery –from "diagnosis" to "cure"–

Takahiro Nozaki, Ph.D.

Assistant Professor, Department of System Design Engineering, Keio University

Visiting Scientist, Department of Mechanical Engineering, Massachusetts Institute of Technology

In this talk, I will introduce "Real Haptics", which is a cutting-edge robotics technology that artificially reproduces the gentle and flexible motions created by humans and its possibilities. This technology enables us to utilize human motion information beyond time and space, and thus realize automation of time-consuming tasks and quantification of physical characteristics of organs, not only in the medical field but also in other fields. Furthermore, it is expected that the reduced motion will have applications in areas that require a high level of skill such as microsurgery. I will introduce the new future medical treatment using Real Haptics with various application examples.



特別講演 3

ヘルスケアデータ社会システムコンソーシアムにおける
オンライン診療実現への挑戦 -Hospital in the Home にむけて-

工藤 紀篤

慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科 特任助教



【ご略歴】

2004 年 慶應義塾大学環境情報学部卒業
2007 年 慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科 修了(修士課程)
2013 年 慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科 単位取得退学
2014 年 慶應義塾大学 博士(政策・メディア)
2014 年 一般社団法人 Mozilla Japan 研究員
(2017 年一般社団法人 WebDINO Japan に社名変更)
2014 年 慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科特任助教
2020 年 WIDE Project ボードメンバー

【発表要旨】

本稿では、インターネット前提社会において病院の機能を自宅にしながら享受できる社会の実現を目指す Hospital in the Home のコンセプト実現に向け、神奈川県藤沢市をフィールドに患者宅のテレビを病院との接点とするシステムの実証実験をおこなった取り組みについて述べる。オンライン診療が患者の利便性向上や負担軽減に寄与する一方、コミュニケーション品質の向上や、患者の健康情報や診療履歴に医療従事者がアクセスできるシステムの必要性などの課題が明らかとなった。

【和文抄録】

すべての人間と産業がデジタル化の恩恵を享受できるインターネット前提社会では、医療機関で受ける事が前提であった医療サービスもデジタル化され、時間や場所といったこれまでの制約から解放され、誰もが必要な時に自由にアクセスできる事が望まれる。離島

や過疎地での実施や在宅医療に限らずコロナ禍においては、都市部も含めあらゆる分野でオンライン診療への期待が高まっている。

ヘルスケアデータ社会システムコンソーシアムでは、“Hospital in the Home”のコンセプト実現に向け産官学の連携で取り組んできた。2017 年度 2018 年度には神奈川県藤沢市をフィールドに、4K/8K 解像度を活用したシステムの実証実験を行った。実証実験システムは、高解像度であるだけでなく、患者側端末はテレビと連携し高齢者が使い慣れたリモコンでの操作できる特徴を持つ。また、患者宅の体組成計や血圧計から得られる健康情報の共有や事前問診をオンラインで実施する機構も構築した。実証実験では、安定期の慢性疾患患者を対象とし対面オンラインの両方での診療を実施した。オンライン診療では、時間や経済的負担の軽減等好意的フィードバックがある一方で、医師からは操作への習熟や、患者宅の機器の操作指示や説明の煩雑さ、対面と比較し限定された環境である点が指摘され、今後も継続して技術開発が必要である。

本コンソーシアムでは、オンラインコミュニケーション品質の改善だけでなく、インターネット上で患者の診療や服薬の履歴や日々の健康情報に安全にアクセスできる環境を実現し、インターネット前提時代の医療サービスの実現に向け活動を続ける。

Challenges on telemedicine realization in Life Intelligence system consortium -Towards the “Hospital in the Home”

Noriatsu Kudo, Ph.D.

Project Research Associate, Graduate School of Media and Governance, Keio University

In this paper, we will describe about system demonstration experiment held in Fujisawa city, Kanagawa prefecture. It was held in order to realize Hospital in the Home, a concept where functions of hospitals can be enjoyed at home, in an Internet-based society. The system was designed to use TVs at the patient’s home to be used as a point of contact with the hospital. While telemedicine contributes to improving patient convenience and reducing the burden, issues such as communication quality on video call and lack of access to patient health information and medical care history from the Internet have become clear.

一般演題 1

セファログラム自動解析における特徴点座標と精度

西本 聡

兵庫医科大学 形成外科

機械学習の精度は学習データと検証データの作成手順が一貫しているかということを表しており、本当に“正しい”かどうかを表しているわけではない。International Symposium on Biomedical Imaging (ISBI2015)のデータセットを用い、セファログラム上の特徴点座標を自動的解析を行っている。夫々の画像につき2組の特徴点座標が提供されているが、それらの間にはかなりのずれが存在する。今回、400枚のセファログラムにおいて全ての特徴点座標を見直し、機械学習を行った。

【背景】我々はディープラーニングを使用してセファログラム上の特徴点座標の自動的解析を行っている。International Symposium on Biomedical Imaging (ISBI2015)にて公開されたデータセットを用い、当初は単相のモデルにて19点の座標を回帰予測させた。その後、複相のモデルを用いることにより大幅に精度を向上させることができた(第34 日本人工知能学会全国大会)。また予測時に中心をずらした画像を複数予測させその中央値を取る方法を加え、精度を向上させた(<https://t.co/gc24se76sP> #medRxiv)。

機械学習の精度は学習データと検証データの作成手順が一貫しているかということを表しており、本当に“正しい”かどうかを表しているわけではない。ISBI2015 で提供されているデータセットでは夫々の画像につき2組の特徴点座標が提供されているが、それらの間にはかなりのずれが存在する(平均2mm強)。先の研究ではベンチマークデータと比較するためにこの2組の平均値を用いた。

今回、特徴点座標の全てを見直し、先の研究と同じ方法で検証した。

【方法】400枚の画像をImage-J上で特徴点座標を見直した。3相のディープラーニングを行い、検証データセット画像について予測座標と基準座標間の距離として計算しその精度を検証した。

【結果と考察】以前の結果に比べ精度が向上し、一貫性は高いと考える。

Accuracy in automatic cephalometric landmark detection influenced by ground truth coordinate values.

Soh Nishimoto

Hyogo College of Medicine

Automatic cephalometric landmark detection, utilizing three-phased deep learning has been done with ISBI2015 datasets. In machine-learning, ground truth values are crucial. Two sets of landmark coordinate values are provided in the datasets. There exist discrepancies over 2 mm of average between them. In our previous study, the average of the two value sets were used as the ground truth. In this study, whole 19 landmarks in each 400 cephalometric image were reassigned. With the same procedure as our previous study, three-phased neural networks were trained with 150 training images with reassigned coordinate values. Landmark prediction was done with two different testing images. Discrepancies between the coordinate values of the predicted landmarks and reassigned ground truth values were calculated. In comparison with our previous study, success detection rates were improved. This indicates the better consistency of our landmark assignment.

一般演題 2

眼瞼位置計測における MRD 法と角膜輪測定法との比較

西 建剛

福岡大学 形成外科

高木 誠司, 鈴木 翔太郎, 大慈弥 裕之

福岡大学 形成外科

上眼瞼位置の計測には、MRD-1 法が広く用いられている。2014 年にわれわれは、臨床写真から角膜輪を基準に眼瞼と眉毛位置を測定する方法（角膜輪測定法）を開発し、現在、眼瞼下垂症や顔面老化研究に応用している。今回、MRD 法と角膜輪測定法の比較検討を行ったので、報告する。

Comparison of MRD method and corneal limbus measurement method in upper eyelid position measurement

Kengo Nishi, Satoshi Takagi, Shoutarou Suzuki, Oojimi Hiroyuki

Department of Plastic Surgery, Fukuoka University

一般演題 3

口腔内スキャナーと画像比較技術を用いた新しい歯科身元確認手法の検討

久保 大二郎

神奈川歯科大学大学歯学部総合教育部

板宮 朋基¹、木本 克彦²

1 神奈川歯科大学歯学部総合教育部, 2 神奈川歯科大学大学院口腔統合医療学講座

歯科所見を用いた身元確認は歯科医師が一度遺体の口腔内所見を規定のデンタルチャートにまとめた後、生前の診療情報と比較し行っている。しかし資料作成は複雑であり、また地域の歯科医療機関や歯科医師会から提出された生前記録は作成した医療従事者によって記載内容の詳細さに差があるため比較作業が難航する可能性もある。今回我々は、より簡易的に資料作成と比較作業を行うために、口腔内スキャナーにより取得した口腔内の STL データと画像比較プログラム (AKAZE) を用いた新たなスクリーニング手法を開発し、精度を検証した。

【背景】 大規模災害発生時は短期間で多くの身元確認作業が求められるが、現状の作業は長時間を要する。今回我々は、口腔内スキャナーで取得した上下顎 STL データを 2 値画像化し、画像の類似度比較により身元確認のスクリーニングを自動的に行う手法を開発し、精度を検証した。

【方法】 上下顎両側第 2 大臼歯まで有する異なる模型を 2 つ用意し、模型 (①) は上下顎それぞれ 0 ~ 3 本欠損した状態ともう一方の模型 (②) から STL データを作成した。作成したデータは両側中切歯の近心切縁隅角を結ぶ線の中点と両側最後方歯遠心辺縁隆線の中点の 3 点を基準点として形成される面を基準面とし、上顎は前歯基準点から基準面に対し垂直方向に 2.5mm 歯根測へ下げた点と後方基準点を含む面で、下顎は基準面から前歯部を 3mm 歯根測に下げた面で切断した。その断面画像を 2 値化し、AKAZE を用いて類似度 (数値が低いほどがより類似) を検出し、① 0 本欠損での画像と各々を比較し、何本欠損までが②から作成した画像より類似と認識するかを調査した。

【結果】 上顎は 1 本欠損①48.77、2 本欠損①49.88、3 本欠損①50.90、②52.08 と 1~3 本欠損すべてにおいて②より類似していると結果が出た。下顎では、1 本欠損①39.68、② 41.12、2 本欠損①43.12、3 本欠損①47.97 と 2 歯欠損以上では②の方がより類似しているという結

果が出た。①と②の下顎歯列の類似度が高かったためと考える。

【結論】 本手法を用いて身元確認のスクリーニングを行うことは可能と考える。今後は被験者を増やしてさらなる精度の検証を行うことが必要である。

Investigation of new dental identification method using intraoral scanner and image comparison technology

Daijiro Kubo

Department of Oral Interdisciplinary Medicine Graduate School of Dentistry Kanagawa Dental University

Tomoki Itamiya 1, Katsuhiko Kimoto 2

1 Division of Curriculum Development, Kanagawa Dental University

2 Department of Oral Interdisciplinary Medicine, Graduate School of Dentistry, Kanagawa Dental University

Dentists use dental findings to confirm victim identity by compiling the oral findings of the corpse into a given dental chart and comparing that information to medical information before dead. However, creating the dental chart is complicated and comparisons may be difficult because there are differences in the details of the anterior records submitted by local dental institutions and dentist associations depending on the medical personnel who created them. This time, we developed a new screening method using the intraoral STL data acquired by the intraoral scanner and the image comparison program (AKAZE) to facilitate data preparation and comparison work and verify the accuracy.

一般演題 4

有茎腹直筋皮弁による骨盤底再建の 3 次元的解析：骨盤内最短経路

北野 大希

神戸大学大学院 医学研究科 形成外科学

大崎 健夫¹, 根宜 典行², 福富 朗世², 野村 正¹, 橋川 和信¹, 寺師 浩人¹
1 神戸大学大学院 医学研究科 形成外科学, 2 神戸大学医学部附属病院 放射線部

有茎腹直筋皮弁を用いた骨盤底再建に関する報告は少なくないが、立体的に複雑な再建の全体像を 3 次元的に述べたものはない。今回われわれは、術後 CT を元にコンピュータ上で 3D モデルを作成し、再建後の血管茎および皮弁と周囲組織の位置関係を解析した。作成された 3D モデルでは、深下腹壁動静脈は膀胱背面と骨盤内壁の間を通り、筋体は骨盤内に形成された死腔を埋めるように膀胱・前立腺の背面に配置されていることが確認された。本報告では、作成した 3D モデルを供覧しながら、われわれの再建手法について考察する。

【背景】有茎腹直筋皮弁は血流が安定しておりボリュームも確保できることから、会陰欠損を伴う骨盤内蔵全摘後の再建材料として用いられる。しかし、立体的に複雑な骨盤内の再建について、血管茎の経路を含めその全容を詳細に述べた報告は少ない。本報告では、再建後の骨盤内 3D モデルを用いて、われわれの再建手法について考察する。

【方法】60 代男性。痔ろうがんに対し、骨盤内蔵全摘術（膀胱・前立腺は温存）が施行され、会陰部には広範な皮膚欠損創が形成された。右腹部より 22×6cm の有茎腹直筋皮弁を挙上し、皮弁採取部から欠損創へ向け骨盤内最短経路を作成した。弓状線より尾側の脂肪組織内を、膀胱の右壁を触知しながら会陰部まで剥離し、作成した経路に沿って会陰部側から皮弁を pull through した(Figure 1)。術後の CT データから画像処理ワークステーション Ziostation 2（アミン株式会社）を用いて 3D モデルをコンピュータ上で作成し、再建後の血管茎および皮弁と周囲組織の位置関係を解析した。

【結果】作成された 3D モデルでは、血管茎は膀胱背面を骨盤内壁に沿って走行しており、筋体は膀胱・前立腺の背面に位置し、骨盤内に形成された死腔は皮弁で充填されていた(Figure 2)。また、皮島は皮弁尾側端が骨盤底に、皮弁頭側端が会陰部に配置されていた。

【考察】骨盤内最短経路では、限りある血管茎の長さが最大限に活用され、かつ組織の充填が必要な部位に腹直筋皮弁が配置されていることが、3D モデルにより確認された。今後、他の手法（血管茎を鼠径部・恥骨の皮下に通す）との比較検討が望まれる。

Three-dimensional study for pelvic floor reconstruction with pedicled rectus abdominis myocutaneous flap: the intrapelvic shortest route to perineum

Daiki Kitano

Department of Plastic Surgery, Kobe University Graduate School of Medicine

Takeo Osaki 1, Noriyuki Negi 2, Akiyo Fukutomi 2, Tadashi Nomura1, Kazunobu Hashikawa 1,
Hiroto Terashi 1

1 Department of Plastic Surgery, Kobe University Graduate School of Medicine

2 Department of Radiology, Kobe University Hospital

Background: Various methods for pelvic floor and perineum reconstruction after tumor resection have been reported including pedicled-vertical rectus abdominis myocutaneous (p-VRAMC) flap. The flap offers well-vascularized large-volume tissues, however, there is a paucity of literature on the positional relationship between the flap and residual organs in detail.

Method: A 60-year old male with anal fistula cancer who underwent posterior pelvic exenteration was referred to us for pelvic floor reconstruction. A 22 x 6 cm p-VRAMC flap was harvested from right side. We dissected the flap donor site into the pelvic floor while palpating the right wall of the urinary bladder, and pulled the flap into perineal defect. The tract of flap within the pelvic floor was referred as “intrapelvic shortest route”. We analyzed the positional relationship of the flap and surrounding tissues in pelvic route with the 3D model which was created from postoperative CT-scan images. The processing of DICOM data was performed by Ziostation2 (Amin Co., Ltd., Tokyo, Japan).

Result: The 3D model revealed that the pedicle of VRAMC flap passed through the space between the pelvic wall and the urinary bladder. The muscle belly of the was located on the posterior wall of the urinary bladder, which was served as a filler for the dead space of the pelvis. The proximal end of the skin paddle of the flap was located at the pelvic floor, and the distal end at the perineum.

Discussion: “Intrapelvic shortest route” enabled us to maximize the arc of rotation of the p-VRAMC flap, and assign the muscle belly of the flap to reduce the dead space behind the urinary bladder. Further comparative studies with conventional method are desired.

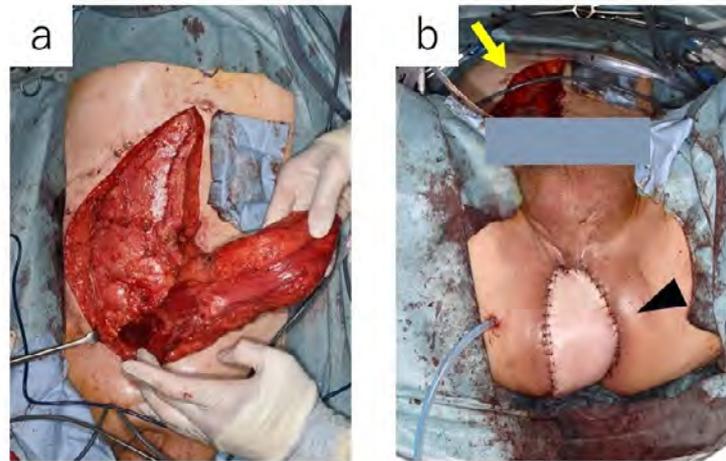


Figure 1: Operative findings

a) A 22 x 6 cm pedicled-vertical rectus abdominis myocutaneous flap was harvest. b) We pulled the flap from donor site (arrow), and passed it through the pelvic floor. The perineal defect was closed with the skin paddle of the flap (arrowhead).

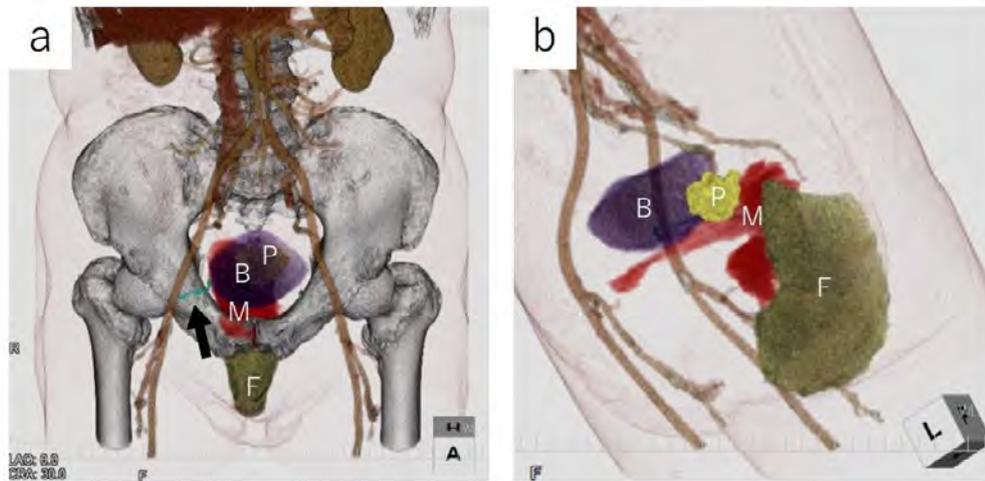


Figure 2: Three-dimensional model of the reconstructed pelvic floor

a) Anterior view. Arrow: pedicle of the flap, B: urinary bladder, P: prostate gland, M: muscle belly, F: flap. b) Lateral view. The urinary bladder and prostate gland were covered with the muscle belly of the flap.

一般演題 5 【招待講演】

Augmented Reality と 3D Printing 技術を用いた人工肩骨頭置換術

丹治 敦

足利赤十字病院

浦部 忠久, 雨宮 剛, 石井 齊宜, 田中 信行, 廣野 貴之, 須藤 大智

足利赤十字病院

人工関節置換術や人工骨頭置換術は、詳細な術前計画を立てそれを術中に正確に施行することが重要である。我々は、AR と 3D-Printing 技術を用いた新しい手術方法を開発した。今回、肩関節の人工骨頭置換術に臨床応用し、インプラント設置の精度を検証した。設置位置の術前計画との差は 3mm、 3° 以内であり、明らかな合併症も認められなかった。三次元術前計画を術中に反映するために、AR と 3D-Printing 技術を用いた手術方法は有用であると思われた。

【背景】人工関節置換術や人工骨頭置換術は、詳細な術前計画を立てそれを術中に正確に施行することが重要である。シミュレーション技術の普及により、三次元で詳細な術前計画を立てることが可能となった。しかし、三次元術前計画を術中に反映することは困難であった。一方、Augmented reality (以下 AR)や 3D-Printing の技術が発達し、これらの技術を用いた手術が有用であると報告されるようになってきた。我々は、三次元術前計画を術中に反映するため、AR と 3D-Printing 技術を用いた新しい手術方法を開発した。今回、肩関節の人工骨頭置換術に臨床応用し、インプラント設置の精度を検証したので報告する。

【方法】対象は、上腕骨近位部骨折の 3 症例である。術前 CT から、我々の開発したアプリケーション上でサーフェイスモデルを作成し、人工骨頭置換術の三次元シミュレーションを行った。患者固有の AR マーカーガイドを 3D-Printing にて作成した。術中にタブレット型コンピュータにて AR により人工骨頭を実画像にスーパーインポーズし、Gazing direction method によりインプラントの設置を行った。術後 CT からサーフェイスモデルを作成し、術前計画の設置位置との差を計測した。

【結果】設置位置の術前計画との差は 3mm、 3° 以内であり、明らかな合併症も認められなかった。

【結論】人工肩骨頭置換術に、AR と 3D-Printing 技術を用いた手術方法は有用であると思われた。

Shoulder hemi arthroplasty using Augmented Reality and 3D Printing technology

Atsushi Tanji

Japanese Red Cross Ashikaga Hospital

Tadahisa Urabe, Tsuyoshi Amemiya, Nariyoshi Ishii, Nobuyuki Tanaka, Takayuki Hirono ,Daichi Suto

Japanese Red Cross Ashikaga Hospital

For total joint replacement and hemi joint replacement, it is important to make a detailed preoperative plan and perform it accurately intraoperatively. We have developed a new surgical method using AR and 3D-Printing technology. We clinically applied it to the shoulder hemi arthroplasty and verified the accuracy of implant placement. The difference in position between the preoperative plan and the implant actually placed was within 3 mm and 3 °, and no obvious complications were observed. Surgical methods using AR and 3D-Printing techniques seemed to be useful for intraoperatively reflecting 3D preoperative planning.

一般演題 6

スタンドアロン型 HMD、Oculus Quest のハンドトラッキング機能を用いた

VR 上肢関節リハビリ支援アプリの開発

来田 大平

みえロコモリウマチクリニック

宮本 侑都 1, 近田 静也 2, 板宮 朋基 3

1 株式会社クエスト, 2 富士ソフト株式会社, 3 神奈川歯科大学歯学部総合教育部

スタンドアロン型 HMD、Oculus Quest を用いて、VR (Virtual Reality : 仮想現実) 上肢関節リハビリ支援アプリを開発、試用した。VR 空間内で 3 色の積み木を同色の箱に入れるとポイント化されるゲームを施行した結果、ハンドコントローラ操作では積み木把持は容易で箱入れ (手離す) 操作が困難、一方ハンドトラッキング操作は積み木把持が困難で箱入れ (手離す) 操作は容易という傾向がみられた。それぞれの UI 特性を生かし、適用対象を選定すれば、本システムは有用性があると考えられた。

【背景】高齢化と人口減少は社会的問題となっており、単調で退屈に感じられやすい訓練をゲーム化し、積極的にリハビリに取り組めるよう、少ない人数で効率的に支援することが求められている。

【方法】スタンドアロン型 HMD、Oculus Quest を用いて、VR (Virtual Reality : 仮想現実) 上肢関節リハビリ支援アプリを開発した。VR 空間内に赤青黄の 3 色の積み木と同色の 3 つの箱を用意し、それぞれの色の積み木を同色の箱に入れるとポイント化されるゲームを作成し、被験者に HMD を装着、ハンドコントローラ操作と、ハンドトラッキング操作の 2 種の方法別に施行、積み木を把持できたか、箱に入れることができたかの 2 点の可否につき調査した。

【結果】

コントローラ (n=10)

把持可 箱入れ可 8 例

把持可 箱入れ不可 1 例

把持不可 1 例

トラッキング (n=12)

把持可 箱入れ可 6 例

把持可 箱入れ不可 3 例

把持不可 3 例

ハンドコントローラ操作では積み木把持は容易で離す操作が困難、一方ハンドトラッキング操作は積み木把持が困難で離す操作は容易という傾向がみられた。

【結論】ハンドトラッキング操作では母指と示指によるつまみ操作が必要なのに、五指でつかもうとする被験者が多かった。オブジェクトをつかむモノ（積み木）からつまむモノ（小石、コインなど）に変更することで解決すると考えられた。今後は、箱の位置の上下左右を調整したり、スコア記録機能を追加するなど、それぞれの操作の UI 特性を生かし、運動器リハビリテーションに長期的に活用できるシステムを構築することが課題と考えている。

Development of VR upper limb joint rehabilitation support application, using the hand tracking function of Oculus Quest, a standalone HMD.

Daihei Kida

Mie LOCOMO Rheumatology Clinic

Yuuto Miyamoto 1, Shizuya Konda 2, Tomoki Itamiya 3

1 Quest Co., Ltd., 2 FUJI SOFT INCORPORATED, 3 Division of Curriculum Development, School of Dentistry, Kanagawa Dental University

Purpose and Method: A VR upper limb joint rehabilitation support application was developed using a standalone HMD, Oculus Quest. We created a game in which points are given when building blocks of three colors of red, blue, and yellow are placed in a box of the same color, and we investigated each of the two methods, hand controller operation and hand tracking operation.

Result:

Controller (n = 10)

Can be gripped, can be put in a box, 8 cases

Can be gripped, cannot be put in a box, 1 example

Unable to grip 1 example

Tracking (n = 12)

Can be gripped, can be put in a box, 6 cases

Can be gripped, cannot be put in a box, 3 cases

Unable to grip 3 cases

Discussion and Conclusion: There was a tendency that the hand controller operation was easy to hold the building blocks and difficult to release, while the hand tracking operation was difficult to hold the building blocks and easy to release. We believe that the challenge is to build a system that can be used for rehabilitation by making the best use of the UI characteristics of each operation.

一般演題 7

スタンドアロン型 HMD、Lenovo Mirage Solo を用いた

AR 下肢筋力リハビリ支援システムの開発

来田 大平

みえロコモリウマチクリニック

近田 静也 1, 宮本 侑都 2, 板宮 朋基 3

1 富士ソフト株式会社, 2 株式会社クエスト, 3 神奈川歯科大学歯学部総合教育部

スタンドアロン型 HMD、Lenovo Mirage Solo を用い、椅子に座った状態から立ち上がるスクワット動作に AR (Augmented Reality: 拡張現実) を連動させ、その回数に応じて四季の移ろいを CG 映像で表示させる下肢筋力リハビリ支援システムを開発し、試用した。アンケート調査結果では、試作機器は被験者の興味関心、継続意欲、有効性の実感の各項目に有意な効果をもたらし、HMD 装着による不快感もほとんどなく、本システムはリハビリのモチベーションの向上において有用であることが示された。

【背景】いわゆる「ロコモ」や「フレイル」など、運動機能の低下や、軽度認知機能障害、社会参加機会の減少した高齢者はリハビリに消極的である。単調で退屈に感じられやすい訓練をゲーム化し、積極的にリハビリに取り組めるように、少ない人数で効率的に支援することが求められている。

【方法】スタンドアロン型 HMD、Lenovo Mirage Solo を用い、椅子に座った状態から立ち上がるスクワット動作に AR (Augmented Reality: 拡張現実) を連動させ、その回数に応じて四季の移ろいを CG 映像で表示させるアプリを開発した。20 例の被験者に対し、スクワットを行ったのち、Q1: 楽しかったか、Q2: 続けたいか、Q3: 効果を感じたか、Q4: 気分が悪くなったか、の 4 つの質問項目につき、1~5 点の 5 段階評価にて回答を求め、AR の有無別に 2 群 (AR 有、AR 無) に分け比較した。

【結果】質問項目別回答結果を示す (平均点)。

Q1 有 3.6 無 1.5 ($p < 0.001$)

Q2 有 3.1 無 1.8 ($p < 0.001$)

Q3 有 3.4 無 2.7 ($p < 0.01$)

Q4 有 1.8 無 1.5 (有意差なし)

【結論】AR 機器が被験者の興味関心、継続意欲、有効性の実感に効果をもたらした。また、HMD 装着による不快感はほとんどなかった。以上より、今回開発の AR 下肢筋力リハビリ支援システムはリハビリのモチベーションの向上において有用であることが示された。今後は、被験者の動作に応じて表示される CG を動的に切り替える機能の追加、成果の測定機能を実装し、運動器リハビリテーションに長期的に活用できるシステムを構築したい。

Development of AR lower limb muscle strength rehabilitation support system, using a stand-alone HMD, Lenovo Mirage Solo.

Daihei Kida

Mie LOCOMO Rheumatology Clinic

Shizuya Konda 1, Yuuto Miyamoto 2, Tomoki Itamiya 3

1 FUJI SOFT INCORPORATED, 2 Quest Co., Ltd., 3 Division of Curriculum Development, School of Dentistry, Kanagawa Dental University

Purpose and Method : Using a stand-alone HMD, Lenovo Mirage Solo, we have developed an application that links AR (Augmented Reality) to the movement of standing up from a chair and displays the changes of the four seasons in CG images according to the number of times. For 20 subjects, after squats, Q1: was it fun, Q2: wanted to continue, Q3: felt the effect, and Q4: did you feel sick? Responses were sought in the evaluation, and they were divided into two groups (with AR and without AR) according to the presence or absence of AR and compared.

Result: The answer results for each question item are shown below (average score).

Q1 Yes 3.6 No 1.5 ($p < 0.001$)

Q2 Yes 3.1 No 1.8 ($p < 0.001$)

Q3 Yes 3.4 No 2.7 ($p < 0.01$)

Q4 Yes 1.8 No 1.5 (no significant difference)

Discussion and Conclusion: The AR device had an effect on the subject's interest, willingness to continue, and feeling of effectiveness, and there was almost no discomfort due to wearing the HMD. From the above, it was shown that the AR lower limb muscle strength rehabilitation support system developed this time is useful for improving motivation for rehabilitation.

一般演題 8

脳神経外科手術バーチャルリアリティ・シミュレーションシステムについての

実寸大の検証

宮城 智央

琉球大学大学院医学研究科脳神経外科

宮里 清隆, 金城 雄生, 小林 繁貴, 上原 卓実, 長嶺 英樹, 外間 洋平, 上 薫, 宇杉 竜一,
片桐 千秋, 西村 正彦, 菅原 健一, 高木 博, 石内 勝吾

琉球大学大学院医学研究科脳神経外科

脳神経外科手術において、頭蓋骨や腫瘍の切除、脳や血管が変形する操作、止血操作が必要であり、それらの手術戦略は重要である。以上について実装した遠隔による複数人の参加が可能なリアルタイム物理変形性脳神経外科バーチャルリアリティ(VR)シミュレーション・システムの最先端技術による開発と、当科による臨床応用の経験、また、VR システムについての実寸大の検証について報告する。

【背景】脳神経外科バーチャルリアリティ(VR)シミュレーション・システムの開発、臨床応用の経験、実寸大の検証について報告する。

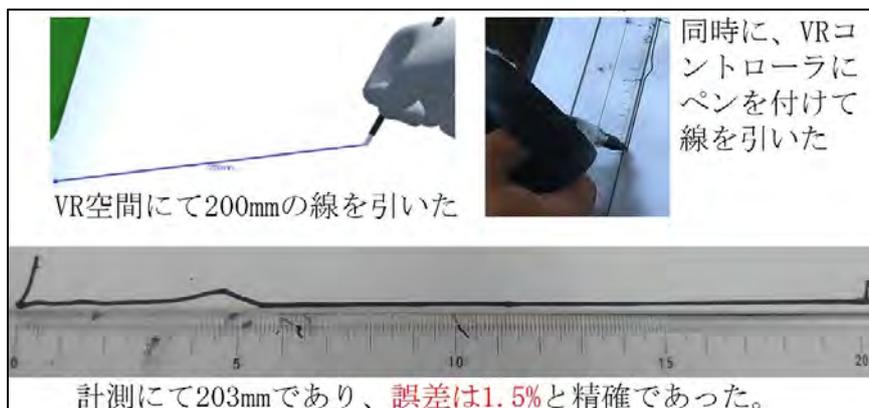
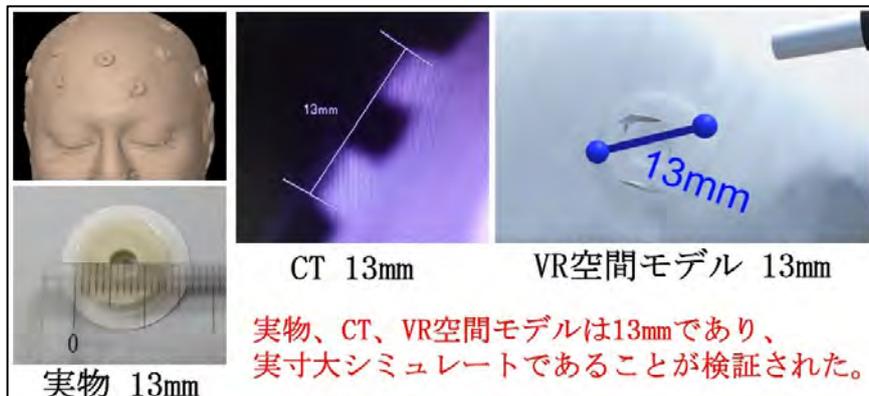
【方法】臨床症例の DICOM データから iPlan と Blender にて FBX データを作成。VR デバイスは Oculus Rift S を使用。VR システムはノートパソコンにて統合開発環境の Unity と C# 言語により構築。本システムは次が可能である。1) VR 手術室内の移動、2) 患者の体位や手術器具の配置、3) マクロからマイクロへのシームレスな視点変化、4) 自由な部位の開頭、5) 器具による脳や血管の変形、6) 腫瘍摘出度の自動表示、7) 血管の出血、8) 吸引管の吸引、9) 血管クリップにて止血、10) モデル硬度に応じた振動触覚フィードバック、11) 複数人参加、12) IP ネットワークによる遠隔参加、13) VR 空間のモデルと手術操作の実寸大シミュレート、14) 重力や流体などの物理シミュレート。実寸大の検証は、ニューロナビゲーション用のマーカーを実物・CT・VR 空間の計測を行い、いずれも 13mm であった。また、VR 空間にて 200mm の線を引き、同時に VR コントローラにペンを付けて線を引いた。ペンの線の計測は 203mm と誤差は 1.5%と精確であった。本システムを脳神経外科医・医学生の手術戦略や臨床訓練に用いた。

【結果】本システムは 15 万円と安価であり、MRI や CT の DICOM データから 10-60 分の短時間にて作成できた。臨床症例の解剖構造、手術操作を実寸大であるなど適確にシミュレートしており、脳神経外科医や医学生から本システムに対して好評を得た。

Verification of actual size for neurosurgical virtual reality simulation system

Tomohisa Miyagi

Department of Neurosurgery, Graduate School of Medicine, University of the Ryukyus



一般演題 9 【招待講演】

腹腔鏡下胆嚢摘出術のための VR 教示システムの開発

田川 和義
愛知工科大学

山本 雅也 1, 小森 優 2, 来見 良誠 2, 田中 弘美 3
1 愛知工科大学, 2 JCHO 滋賀病院, 3 立命館大学

本研究では、低侵襲手術の中で基本的な手術である腹腔鏡下胆嚢摘出術を対象とし、1) 必要に応じて熟練医があたかも手を添えているかのように力覚を提示することにより教示を行うシステムと、2) 必要に応じて音声ガイダンスにより視線（周辺視にて注意すべき場所）の教示を行うシステムを開発し、VR 手術シミュレータへの実装を行ったので、これらの内容について報告する。

【背景】

低侵襲手術は、傷が小さく術後の回復が早いなどの多くのメリットを患者にもたらすことから、急速に普及が進んでいる。しかし、医師は視野が狭く触覚に乏しい環境下で迅速に手術を進める必要があり、非常に高度な技術を要することから訓練が必要である。これまでいくつかの VR 手術シミュレータが開発されているが、修練医の学習効果を高める余地はまだ残されている。

【方法】

そこで筆者らは、熟練医があたかも手を添えているかのような力覚提示を可能とする外装型デバイスを作成し、手術シミュレータへの導入を行っている。被験者を用いた評価実験により、本手法の有効性が確認されている。加えて本研究では、ガイダンスにより視線（周辺視にて注意すべき場所）の教示を行う手法を提案する。今回は特に、術者の視線（特に輻輳角）に着目した。輻輳角に着目したのは、手術においては処置部位だけでなく、その周辺部位の出血等の異変にも注意を払う必要があり、熟練医は処理部位を注視したまま周辺視にて効率良く周辺部位の状態を確認している可能性があるからである。

【結果】

まずは、視線計測装置を熟練医 3 名に装着してもらい、熟練医の視線の動きの計測とコツの解析を行った。その結果、修練医と比較して熟練医は周辺視を用いて術野を確認する傾向が

あることがわかった。この知見をもとに、視覚的ガイダンス（警告文の表示）により視線教示が可能な VR 手術シミュレータを構築した。被験者を用いた評価実験を行ったところ、提案手法により、少しずつではあるが、注視点の深度に変化が見られ、熟練医のデータに近づくことがわかった。

【結論】

提案手法により、熟練医の視線の配り方に近づくことがわかったが、警告文の表示による影響を排除できない。このため、現在は音声ガイダンスによる視線教示システムの構築を進めている。今後はさらに研究を進め、実用的な VR 手術シミュレータを実現していきたい。

Development of a visual and haptic teaching system for laparoscopic cholecystectomy

Kazuyoshi Tagawa

Aichi University of Technology

Masaya Yamamoto 1, Masaru Komori 2, Yoshimasa Kurumi 2, Hiromi T. Tanaka 3

1 Aichi University of Technology, 2 JCHO Shiga Hospital, 3 Ristumeikan University

Laparoscopic cholecystectomy is one of the most basic minimally invasive surgery, and it requires higher skilled techniques because small field of view and less tactile sensation. It is said that VR surgery simulators are effective for training of such surgical operations. Therefore, we have developed 1) a haptic teaching approach as if an expert doctor's hand is holding a novice's hand and 2) a visual training approach that teaches expert's gazing points. In this report, an overview of these approaches is introduced. Then, analysis result of the expert's gazing points during cholecystectomy is also stated. Finally, we implemented these approaches into our laparoscopic VR surgical simulator and performed evaluation experiment.

一般演題 10 【招待講演】

遠隔 VR 会議システムを応用した、遠隔カンファレンスの可能性について

高橋 建滋
株式会社桜花一門

コロナ禍で移動すること、人と会うことが全て感染リスクとなる時代に、医療に必要な移動を最低限に抑え込むため、VR 会議システムを医療に応用するためのサンプルと実演

【背景】

コロナで移動すること、人が対面で会うことが全て感染リスクとなる時代になっている。時代の要望に合わせて、対面せずにすべての仕事、生活、作業が完了することが求められている

【方法】

弊社開発中の VR 会議システム (VR、非 VR 双方向通信が可能) に、まずは DICOM データ、3D モデルデータ (インプラントの 3D モデルデータ) の遠隔共有ができるようにした。それに移動、巨大化、距離測定などの遠隔検討用の機能を追加した。

【結果】

何名かの歯科医、整形外科医に試してもらい、遠隔で DICOM、3D モデルデータの共有。それを一緒に観察することに成功。

ただ現状では使用しつづけるには機能が足りない。DICOM データの個人情報の保護が現状で適切なのかなどの問題が解った。

【結論】

現状ではまだ完成には遠く、より良いものにするために意見を言っただけの医師の方のご協力が必要。

The possibility of a remote conference using a remote VR conference system

Kenji Takahashi
Ouka-ichi-mon.inc

Moving and meeting people are all at risk of corona infection. Applying VR conferencing systems to medicine to minimize medical travel.

一般演題 11

THUMS を用いた漏斗胸評価モデルの開発

長谷川 航

株式会社 JSOL エンジニアリング事業本部

一ノ瀬 規世¹, 野口 昌彦²

¹ 株式会社 JSOL エンジニアリング事業本部, ² 長野県立こども病院形成外科

車両衝突時の傷害を予測するための人体モデル THUMS を医療分野に適用する場合、形状を患者及び病態にあわせる必要がある。本研究では THUMS の医療分野への適用に向け、患者 CT 画像をもとに THUMS (10 歳児モデル) の胸部を変形することで漏斗胸モデルを作成した。また、術後の肋軟骨の成長を模擬した漏斗胸胸部成長 FE モデルの作成を試みた。その結果、正常な胸郭と比較すると、平坦型の施術では成長に伴い季肋部の異常突出となることを認めた。同解析は医療分野における新たな活用として期待される。

【背景】THUMS(トヨタ自動車と豊田中央研究所の開発)は車の衝突事故における人体傷害をシミュレーションするため開発された人体モデルである。FEM による人体シミュレーションを実施する上での課題は材料物性の取得と個々の病態に合わせた解析モデル形状の作成である。前者において THUMS は文献に基づいた材料物性が設定されており、また各文献とモデルとの検証も完了している。一方、形状に関しては患者及び病態に合わせる必要がある。今回 THUMS の医療分野への適用を目的に漏斗胸を対象とした人体シミュレーションモデルの作成を行った。漏斗胸患者の胸部 CT 画像を元に THUMS モデルを変形し漏斗胸骨格モデルを作成した。さらに作成したモデルの肋軟骨部を解析上で長軸方向に膨張させることで成長を模擬した。成長の再現は治療の長期成績を予測する上で有効であり、シミュレーションの新たな応用と考えられたため報告する。

【方法】漏斗胸術後に形成される胸郭形態を平坦型と過矯正型に分け、各々の患者の CT 画像から胸郭形状を抽出した。抽出した形状を参考に THUMS10 歳児モデルの胸郭をモーフィングにより変形しモデルを作成した。同モデルの肋軟骨要素に熱膨張処理を加えることで成長を模擬する解析を実施した。

【結果】 正常な胸郭と比較し平坦型では成長に伴い季肋部の異常突出を認めた。

【結論】 漏斗胸の形状再現と胸郭の成長に注目した漏斗胸解析モデルを作成した。今後より成長形態が臨床に近づくようモデルの検証を進める予定である。同解析は医療分野における新たな活用として期待される。

Development of Finite Element Model for Pectus Excavatum Evaluation Using THUMS

Kou Hasegawa

Engineering Technology Division, JSOL Corporation

Noriyo Ichinose 1, Masahiko Noguchi 2

1 Engineering Technology Division, JSOL Corporation

2 Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Nagano Children's Hospital

Human body FE model THUMS is developed for simulating human body injury during a vehicle collision (by Toyota Motor Corporation and Toyota Central R & D Labs.). When applying THUMS into medical fields, it is necessary to reproduce a patient bone shape and pathological condition in THUMS.

In this study, we created a pectus excavatum model by morphing a chest of 10YO-THUMS referring to patient CT images. We also attempted to create chest simulation method that imitates growths of costal cartilage after operation.

As a result, compared with a normal thorax growth, a flat thoracic wall operation model showed abnormal protrusion of a hypochondrium region with growth. Such method is expected to be used as new applications in medical fields.

一般演題 12

顔面骨手術におけるナビゲーションシステムの有用性の検討

花田 隼登

東邦大学医療センター大橋病院

荻野 晶弘², 平田 晶子¹, 武田 慶², 高山 桃子², 岡田 恵美², 林 明照³

1 東邦大学医療センター大橋病院, 2 東邦大学医療センター大森病院,

3 東邦大学医療センター佐倉病院

われわれは、顔面骨の手術にナビゲーションシステムを応用している。その概要を報告する。対象は頬骨骨折 25 例、鼻篩骨骨折 3 例、上顎骨骨折 2 例、眼窩底骨折 4 例、鼻骨骨折 5 例、陳旧性頬骨骨折 2 例、陳旧性鼻骨骨折 7 例の計 48 例とした。いずれの症例も骨折の整復位や骨切り後の移動位置、移植骨の位置などを正確に確認することができた。本システムは骨移植を要する眼窩底骨折や陳旧骨折例での骨切りなど、小切開からの視認や触診だけでは術中評価に難渋する症例において特に有用性が高いと思われた。

【背景】われわれは、顔面骨の手術で重要な術前のシミュレーションのためナビゲーションシステムを応用し、術中の整復位や骨切り方向、移植骨の位置などを正確に評価している。その概要を報告する。

【方法】対象は頬骨骨折 25 例、鼻篩骨骨折 3 例、上顎骨骨折 2 例、眼窩底骨折 4 例、鼻骨骨折 5 例、陳旧性頬骨骨折 2 例、陳旧性鼻骨骨折 7 例の計 48 例とした。

術前作業として、CT 画像の DICOM データをワークステーションに入力し、顔面正中基準線を設定し、CT 画像水平断で健側画像を反転表示して作成したミラー画像を用いて術中整復位を評価した。眼窩底骨移植例では骨欠損部の大きさを計測し、必要な移植骨の量を予測した。陳旧性鼻骨骨折などの骨切り例では、骨切りの位置と方向を確認した。

【結果】いずれの症例においても、骨折の整復位や骨切り後の移動位置、移植骨の位置などを正確に確認することができた。眼窩底骨移植例では、採取した自家骨を骨欠損部の形態に合わせてトリミングして挿入し、移植骨の留置角度に問題がないことを確認した。骨切り例では、モニター画面で骨ノミ先端部が表示されるため、骨切り方向を確認しながら安全で正確な術中操作が可能であった。

【結論】本システムは、比較的簡便な術前準備と術中操作で、確認したい骨や周囲組織の三次元的な位置関係をリアルタイムに把握できる手術支援システムである。その適応は骨折整復位や骨切り位置・方向の確認、移植骨の固定位置や眼窩形態の確認などであり、なかでも骨欠損を生じる骨折や粉碎骨折例、陳旧骨折例での骨切りなど、小切開からの視認や触診だけでは術中評価に難渋する症例において有用性が高いと思われた。

A study of the usefulness of navigation systems in facial bone surgery

Hayato Hanada

Toho University Medical Center Ohashi Hospital

Akihiro Ogino 2, Akiko Hirata 1, Kei Takeda 2, Momoko Takayama 2, Emi Okada 2

Akiteru Hayashi 3

1 Toho University Medical Center Ohashi Hospital

2 Toho University Medical Center Omori Hospital

3 Toho University Medical Center Sakura Hospital

一般演題 13

片側冠状縫合早期癒合症に対する延長法における、手術前シミュレーションの有用性

彦坂 信

国立成育医療研究センター形成外科

金子 剛¹, 菊地 陽¹, 荻原 英樹², 宇佐美 憲一²

1 国立成育医療研究センター形成外科, 2 国立成育医療研究センター脳神経外科

片側冠状縫合早期癒合症では、術後の形態の後戻りが多く報告されており、overcorrection が重要と考えられている。国立成育医療研究センターでは 2016 年以後、十分な overcorrection を可能とするため、軟部組織も伸展することが可能な延長法を、変形の範囲が比較的限局した症例に適用している。本報告では、2016 年以後に延長法を施行した片側冠状縫合早期癒合症 3 例について、術前のシミュレーションと手術結果から得られた改善策につき検討した。

【背景】片側冠状縫合早期癒合症では術後の形態の後戻りが多く報告されており、overcorrection が重要と考えられている。一方、一次的頭蓋形成術では骨形態は良好に形成できても、皮弁の伸展性に制限があるために overcorrection が難しい場合がある。国立成育医療研究センターでは 2016 年以後、十分な overcorrection を可能とするため軟部組織も伸展することが可能な延長法を、変形の範囲が比較的限局した症例に適用している。本報告では、術前のシミュレーションと手術結果から得られた改善策につき検討した。

【方法】2016 年以後に延長法を施行した片側冠状縫合早期癒合症 3 例について、後ろ向きに検討した。全例で術前に、画像解析ソフトウェア Mimics を用いて CT 画像をもとに手術シミュレーションを行った。

【結果】3 例の性別は男 1 例、女 2 例であり、手術時年齢は 1 歳 2 例、4 歳 1 例であった。術前のシミュレーションは、後退・陥凹変形を呈して前進を要する領域を特定し、延長骨片の範囲を決定するうえで有用であった。手術では、1 例目で術後、延長器が部分的に外れ後戻りを生じたため、undercorrection を認めた。2 例目以後では、延長器を 2 本にする、overcorrection となるまで延長するといった対策を行った。

【結論】片側冠状縫合早期癒合症に対する延長法において術前のシミュレーションは、手術結果のみに基づく改善点以上の示唆が得られ、手術結果を向上させるうえで有用であった。今後はシミュレーションを手術により即した内容とするよう手法を洗練させ、更に具体的な手術計画に役立てたい。

**Virtual surgical planning in the distraction osteogenesis for unilateral coronal synostosis:
report of 3 cases.**

Makoto Hikosaka

Division of Plastic Surgery, National Center for Child Health and Development

Tsuyoshi Kaneko 1, Akira Kikuchi 1, Hideki Ogiwara 2, Kenichi Usami 2

1 Division of Plastic Surgery, National Center for Child Health and Development

2 Division of Neurosurgery, National Center for Child Health and Development

Background: Aesthetics is an important goal in the treatment of unilateral coronal synostosis. Relapse is reported to be frequent, and overcorrection is generally recommended. At National Center for Child Health and Development, for cases with limited deformity, distraction osteogenesis is utilized to enable sufficient overcorrection by expansion of soft tissues. In the present paper, improvements derived from pre-operative simulation and post-operative reviews are discussed

Methods: Three cases of unilateral coronal synostosis treated by distraction osteogenesis since 2016 were retrospectively reviewed. Pre-operative simulation was performed with image analysis software Mimics based on CT images.

Results: Pre-operative simulation was useful in identifying the extent of deformity and determining the osteotomy line. In the first case, single distractor was placed but dislodgment occurred and this resulted in under correction. Based on post-operative review of this case, 2 distractors were applied and distracted until overcorrection was achieved for second and third cases.

Discussions: Pre-operative simulation in addition to post-operative reviews provided insights to improve the outcomes in the distraction osteogenesis of unilateral coronal synostosis. Better sophistication in simulation is expected to enable more precise prediction and planning of surgical outcomes in future.

一般演題 14

症候性頭蓋縫合早期癒合症の中顔面骨延長術において睡眠時無呼吸症候群の

症状の改善に影響する形態学的因子

山田 香穂子

千葉大学医学部形成外科

秋田新介 1, 田村健 2, 安藤暢浩 3, 林稔 3, 窪田吉孝 1, 三川信之 1

1 千葉大学 医学部 形成外科, 2 前橋赤十字病院 形成・美容外科

3 雪の聖母会聖マリア病院 形成外科

症候性頭蓋縫合早期癒合症患者における呼吸障害に対して中顔面骨延長術を施行されてきた。術後上気道体積が増加することの報告はあるが、顔面の形態学的変化が呼吸状態改善にどのように関わっているかほとんど明らかになっていない。今回我々は中顔面骨延長術を施行した患者において、CT を用いた三次元解析を行った。中顔面骨延長術後に上顎のみならず下顎も前下方へ移動し、呼吸状態改善に関係している可能性が示された。呼吸状態改善に寄与するメカニズムを解析することで、よりよい治療計画を立てることにつながると考えられる。

【目的】我々は以前より、症候性頭蓋縫合早期癒合症患者の中顔面低形成に起因する呼吸障害の改善を目的に、中顔面骨延長術を適用してきた。術後、睡眠時無呼吸症候群の症状の改善に形態学的変化がどのようにかかわっているかほとんど明らかになっていない。今回我々は中顔面骨延長手術を行った患者において、術前後の CT を用いた三次元解析を行った。

【方法】三次元 CT 解析ソフト (Proplan CMF ver.3) を用い、上気道と顔面骨を 3D 再構成し、術前後の上気道体積変化、上下顎骨の移動距離、下顎の体積変化について算出した。睡眠時無呼吸症候群の症状の指標としてポリソムノグラフィー (PSG) を用いた。PSG の変化量と各パラメーターの変化の相関について分析した。

【結果】12 例を解析の対象とした。PSG 変化量と上気道体積変化量との相関を認めた ($p = 0.002$)。PSG 変化量と上顎の前方および下方への移動量との相関を認めるとともに ($p < 0.001$, $p = 0.01$)、下顎の前方および下方への移動量とも相関を認めた ($p = 0.03$, $p = 0.03$)。

【考察】症候性頭蓋縫合早期癒合症の睡眠時無呼吸症候群に対する中顔面骨延長による治療効果についてはこれまでも報告があるが、その上気道閉塞の改善に寄与する形態学的変化については十分に解明されていない。本研究の成果により、中顔面骨延長術によって下顎が前方および下方へ移動することが示され、これが呼吸状態改善に関係している可能性が示された。中顔面骨延長術後の呼吸状態改善に貢献するメカニズムを解析することで、より確実、効率的な治療計画を立てることにつながると考えられる。

Morphological factors associated with improvements in symptoms of obstructive sleep apnea syndrome after midface distraction in syndromic craniosynostosis patients

Kahoko Yamada

Department of Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery, Chiba University

Shinsuke Akita 1, Takeshi Tamura 2, Nobuhiro Ando 3, Minoru Hayashi 3, Yoshitaka Kubota 1,
Nobuyuki Mitsukawa 1

1 Department of Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery, Chiba University

2 Department of Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery, Japanese Red Cross Maebashi
Hospital

3 Department of Plastic and Reconstructive Surgery, St. Mary's Hospital, Fukuoka

The midface distraction has been indicated to improve respiratory disorders in syndromic craniosynostosis patients. Although there are some reports of increased postoperative upper airway volume, little is known about how morphological changes in the face contribute to the improvement in the clinical symptoms of sleep apnea syndrome (SAS) after midface distraction. The purpose of this study was to analyze the correlation of perioperative functional and morphological changes of the patients who underwent midface distraction using three-dimensional (3D) computed tomography (CT). In this study, we found that the mandible moved forward and downward after midface distraction, and this contributes to the improvement of respiratory status. Analysis of the mechanisms contributing to the improvement of respiratory status after midface distraction may lead to more reliable and efficient treatment planning.

一般演題 15

顔面神経 3D モデルを自作

曾束 洋平

新潟大学 医学部 形成外科

実際の人間の頭蓋骨の立体モデルは、実物大のレプリカの頭蓋骨の立体モデルは診療や教育で利用されている。平成 28 年に新潟大学では産学連携により、表情筋・咀嚼筋模型を開発した。これは 40 パーツに筋肉が分かれており、筋肉の一つ一つを取り外すことが可能で、当科でも診療や教育で実際に利用している。今回、顔面神経外来での患者への説明や学生教育に利用するため、このモデルに顔面神経の 3D モデルを自作したので報告する。

【背景】

実際の人間の頭蓋骨の立体モデルは、実物大のレプリカの頭蓋骨の立体モデルは診療や教育で利用されている。

立体モデルは進化し、骨ごとのパーツに色が分けてあったり、骨ごとにパーツを外したりすることが可能なモデルも販売されている。筋肉の起始部を骨に示すモデルもある。

平成 28 年に新潟大学では産学連携により、表情筋・咀嚼筋模型を開発した。これは 40 パーツに筋肉が分かれており、筋肉の一つ一つを取り外すことが可能で、当科でも診療や教育で実際に利用している。

今回、顔面神経外来での患者への説明や学生教育に利用するため、このモデルに顔面神経の 3D モデルを自作したので報告する。

【方法・結果】

表情筋・咀嚼筋模型を VECTRA® H1 を用いて 3D スキャンした。次に、3D スキャンした模型を 3D モデルのファイルへと変換した。作成した 3D モデルをオープンソースの統合型 3DCG ソフトウェアである Blender に取り込んで、モデルに沿うように顔面神経の走行を描画した。それを 3D プリンターで印刷し、顔面神経 3D モデルを作製し、表情筋・咀嚼筋模型に合わせた。

【考察・結論】

画面上で 3D モデルを作製することは比較的容易で短時間で可能であった。より複雑な形状への応用も簡単で、患者への説明や学生への教育でも非常に有用であると思われた。

Building the facial nerve 3D model

Yohei Sotsuka

Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Niigata University Graduate School of Medicine

Three-dimensional models of human skulls are used in medical treatment and education. In 2016, Niigata University developed a model of facial muscles and masticatory muscles through an industry-academic collaboration. This model consists of 40 parts and each of the muscles can be detached, and it is actually used in our department for treatment and education. In this article, we report on the development of a 3D model of the facial nerve that fits to this 3D model for use in explanations to patients in the outpatient department and in education for students.

一般演題 16

顎矯正手術における 3D シミュレーションでの評価

小郷 直之

東京歯科大学 口腔顎顔面外科学講座

吉田 秀児, 高野 正行

東京歯科大学 口腔顎顔面外科学講座

最近の顎変形症の治療計画のスタンダードは、コンピュータ・シミュレーションを含んだ三次元的な治療計画である。しかし、これらの手術シミュレーションシステムも、実際の手術結果との厳密な比較と検証が行われているわけではなく、その予測精度が不明な点もあることから、三次元手術シミュレーションの“限界”を知り、正しく評価することが重要である。

Evaluation of 3D simulation in orthognathic surgery

Tadashi Kogou

Oral&Maxillofacial Surgery, Tokyo Dental College

Shuji Yoshida, Masayuki Takano

Oral&Maxillofacial Surgery, Tokyo Dental College

一般演題 17 【招待講演】

顎矯正手術シミュレーションによる片側性下顎枝矢状分割術の

顔面非対称症例への適用

不島 健持

神奈川歯科大学高度先進口腔医学講座歯科矯正学分野

小林 優 1, 萩原 俊一 2, 窪田 めぐみ 2

1 神奈川歯科大学顎顔面病態診断治療学講座

2 神奈川歯科大学高度先進口腔医学講座歯科矯正学分野

下顎枝矢状分割術 (SSRO) は下顎の前突、後退、非対称の改善に、最も広く安定して適用されている。顔面非対称症例の顎矯正手術に際し、歯列骨格統合モデルを用い SSRO を三次元シミュレーションすると、片側の下顎頭の移動が小さい症例に遭遇することがあり、片側性 SSRO の適用を試みている。反対側下顎枝は手術を行わないため、手術が縮小し、より安定した骨片の位置付けが行えるとともに、顔貌と咬合の良好な改善が得られた。

【背景】顔面の非対称を伴う顎変形症例では、下顎枝高径の左右差により、下顎骨頤正中の側方偏位、下顎下縁部の回転偏位など特徴的な非対称が認められ、三次元的な手術シミュレーションは不可欠である。下顎骨の整位をシミュレーションすることで、対称性回復の達成度、骨片干渉などの問題点の有無を確認する。実際のシミュレーションでは時として、片側の下顎頭の移動が小さいことに気付かされることがあり、同側の手術は行わず、反対側のみの SSRO の適用を試みている。

【方法】より安全で正確な手術の実施を目的に、我々は、3D-CT の顎骨モデルと歯列デジタルモデルによる歯列骨格統合モデルを用い、顎矯正の手術シミュレーションシステムを臨床応用している。顔面非対称症例を対象に、片側性 SSRO をシミュレーションし、3D プリンターにて顎間固定用のスプリントを作成した。

【結果】本システム上で、任意に設定した 30 カ所の距離計測を行い実測値との誤差を検証した結果、計測値と実測値の差は平均 0.62mm で、SE は 0.54 mmであった。同一距離を二回計測することにより再現性を検証した結果、SE は 0.22mm、信頼度係数 99.9%であった。顎間固定用ス

プリントを用い片側性 SSRO を実施することで、シミュレーション通り顔貌の対称性が回復し、上下顎咬合関係の良好な改善が得られた。

【結論】 歯列骨格統合モデルを用いた手術シミュレーションは、臨床応用に十分な精度を有していた。片側性 SSRO は反対側の下顎枝は手術を行わないため、外科的侵襲が半減し手術時間が短縮すること、より安定した骨片の位置付けが行える、等の利点があると考察された。

Unilateral sagittal splitting ramus osteotomy with orthognathic surgical simulation for facial asymmetry cases

Kenji Fushima

Division of Orthodontics, Dept.of Highly Advanced Stomatology, Graduate School of Dentistry,
Kanagawa Dental University

Masaru Kobayashi 1, Shunichi Hagiwara 2, Megumi Kubota 2

1 Division of Oral and Maxillofacial Surgery, Department of Dentomaxillofacial Diagnosis and
Treatment, Graduate School of Dentistry, Kanagawa Dental University

2 Division of Orthodontics, Dept.of Highly Advanced Stomatology, Graduate School of Dentistry,
Kanagawa Dental University

The sagittal split ramus osteotomy (SSRO) is the most widely and stably applied to improve mandibular prognathism, retrognathism, and asymmetry. Three-dimensional surgical simulation of SSRO using the integrated dento-skeletal model have been applied to the cases showing a mandibular asymmetry. When the simulated mandibular position is compared to the original one, it is occasionally noticed that unilateral condyle is not displaced so much. In such a case, we have been tried to apply the unilateral SSRO. Since no surgery was performed on the contralateral ramus, in addition to the correction of the facial appearance and occlusion, the surgical process was reduced, and the bony segments were positioned more stably.

一般演題 18

唇裂手術における術前顎矯正 ～治療効果を左右する要因について～

高木 誠司

福岡大学医学部形成外科

西 建剛 1, 藤田 隆寛 2, 高田 俊輔 2, 玉置 幸雄 2, 大慈弥 裕之 1

1 福岡大学医学部形成外科, 2 福岡歯科大学成長発達歯学講座矯正歯科学分野

唇裂手術に際し、われわれの施設では術前顎矯正を取り入れている。口腔印象採取を行い作製した上顎歯槽模型上で、上顎が成長して欲しい方向・形状を想定・シミュレーションし、それに合わせて口蓋床を作製する。口蓋床は 24 時間装着してもらい、手術までに 2-3 回作り直しながら唇裂幅・顎裂幅の縮小を目指す。ただ実際には、幅縮小の程度・治療効果には個人差がある。その差は何に起因するのかを探るべく、片側完全唇顎口蓋裂患者 10 症例を後ろ向きに抽出し、調査・検討してみた。

【背景】唇裂手術は生後 3-5 ヶ月ぐらいで行うのが一般的だが、手術施行にあたっては唇裂幅・顎裂幅が狭い方が手術は容易であり、術後の結果も良い。この考えのもと、われわれの施設では術前顎矯正を積極的に取り入れている。具体的には、口腔印象採取を行い作製した上顎歯槽模型上で、上顎が成長して欲しい方向・形状を想定・シミュレーションし、それに合わせて口蓋床を作製する。ただ、実際に治療にあってみると、顎裂部がほぼ接するまで治療に反応する患者もいれば、顎裂幅があまり狭まることなく唇裂手術を迎える患者もいる。その治療効果の差は何に起因するのかを探るべく、調査・検討してみた。

【方法】他に合併症のない片側完全唇顎口蓋裂患者 10 症例を対象とし、Hotz 床作製で用いた上顎歯槽模型上で、矯正開始時および口唇形成術直前の顎裂幅・変化量を計測した。併せて、矯正治療を開始した出生後日数、矯正治療期間、その間の体重変化を調査し、両者の関連性について調査した。

【結果】強い関連性を示すようなものは見当たらず、早くに治療を始めた方が／矯正期間が長い方が／体重増加が大きくより成長した方が顎裂幅の縮小が得られる、という仮説は否定されるような結果であった。その一方で、顎裂幅の縮小効果が乏しかった症例では PNAM 装置を正しく十分に使えていない様子が見受けられた。

【結論】唇裂口蓋裂患者に対する術前顎矯正において顎裂幅の縮小効果を高めるためには、PNAM 装置を正しく連続装用してもらうことが最重要である。矯正治療開始の時点でそのことを家人に十分に説明・教育し、家庭でも真剣に取り組んで頂くことが重要である、と改めて考えさせられた。

Presurgical nasoalveolar molding in cleft lip surgery ~Retrospective study about the factors that influence the therapeutic effect~

Satoshi Takagi

Dep. of Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery, Faculty of Medicine, Fukuoka University

Kengo Nishi 1, Takahiro Fujita 2, Shunsuke Takata 2, Sachio Tamaoki 2, Hiroyuki Ohjimi 1

1 Dep. of Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery, Faculty of Medicine, Fukuoka University

2 Section of Orthodontics, Dep. of Oral Growth & Development, Division of Clinical Dentistry, Fukuoka Dental College

For cleft lip surgery, our facility incorporates presurgical nasoalveolar molding. On the plaster maxillary model created by collecting oral impression, the direction and shape of the maxilla to be desired to grow are assumed and simulated, and the Hotz plate is prepared accordingly. We have patients wear the plate for 24 hours, and aim to reduce the width of the alveolar cleft while remaking it 2-3 times before surgery. However there are individual differences in the therapeutic effect. To find out what caused the differences, ten patients with unilateral cleft lip and palate were extracted retrospectively and investigated.

一般演題 19

義歯の CAD 設計における VR 活用は作業効率の向上と時間の短縮が可能か

井上 允

神奈川県立歯科大学大学院歯学研究科 口腔統合医療学講座 補綴・インプラント学

一色 ゆかり 1, 板宮 朋基 2, 木本 克彦 1

1 神奈川県立歯科大学大学院歯学研究科 口腔統合医療学講座 補綴・インプラント学

2 神奈川県立歯科大学歯学部総合教育部

近年日本国では歯科技工士の減少が問題になっている。平成 28 年末における歯科技工士免許取得者 118, 551 人のうち就業者数は 34, 640 人（就業率 29. 2%）であり、約 7 割の者が歯科技工士として就業していない状況にあり、歯科全体での技工作業のデジタル化が急務になりつつある。特に総義歯は作業工程の多さや難易度から、専門とする技工士が減少しつつある。そこで、義歯の設計手法として VR ゴーグル及びコントローラーを使用し作業効率の向上が可能か検証した。

【背景】CAD/CAM 義歯は海外で商品化が進んでいるが、日本ではまだ研究段階である。当講座における海外のシステムを使用した研究では、顎堤条件が悪化すれば悪化するほど安定が悪くなる事が多い。理由としては、辺縁形態、歯肉形態の不備が認められるケースがいくつか考えられた。そこで、日本人の粘膜形態に適した義歯辺縁形態の付与が自由に設計できるシステムが必要と考えた。現行のデザインソフトを使用する際、モニター使用環境下の場合にはマウス操作とキーボード操作で視点の変更やデザインを指定するために両手が塞がり、作業効率が低い。そこで本研究では、VR を用いてデザインを行なった際に作業効率の向上と時間の短縮が可能であるか検証を行なうことを目的とした。【方法】従来通りの印象採得、咬合採得による印象体並びに咬合床をスキャナーを用いてデータ化し、患者口腔内の義歯の高さと粘膜面の位置の再現データを制作した。それをもとに人工歯排列の位置、歯肉形成を行ない、通常モニター使用下での CAD と VR を用いた際の作業時間の差を検証する。使用機材 Oculus Quest、windows10 pro for workstation (Intel Xenon グラフィックボード Geforce Quadro P2200 使用ソフト Cloudcompare、meshlab、meshmixier、oculus medium

Can the use of VR in the CAD design of dentures improve work efficiency and save time?

Makoto Inoue

Prosthodontics & Oral Implantology, Department of Oral Interdisciplinary Medicine Graduate
School of Dentistry, Kanagawa Dental University

Yukari Isshiki 1, Tomoki Itamiya 2, Katuhiko kimoto 1

1 Prosthodontics & Oral Implantology, Department of Oral Interdisciplinary Medicine Graduate
School of Dentistry, Kanagawa Dental University

2 Division of Curriculum Development, Kanagawa Dental University

Background: CAD/CAM dentures have been commercialized overseas; however, in Japan, they are still in the research stage. Studies in our department using foreign systems often show that as jaw-dog conditions worsen, stability deteriorates. There were several cases of deficiencies in the limbic and gingival morphology. Therefore, it was thought that a system that allows the provision of a denture edge shape suitable for the mucous membrane of Japanese people to be designed freely was necessary. When using the current design software, both hands are occupied with the mouse and keyboard to change the viewpoints and specify the design under the monitor environment, and work efficiency is low. The purpose of this study was to verify whether VR can improve work efficiency and save time when designing dentures.

Methods: Impressions of the denture body and the occlusal floor were scanned and scanned as before, and the data of the height and the position of the mucous membrane of the denture in the patient's mouth were made. To investigate the difference in working time between CAD and VR on a normal monitor, based on the position and gingival formation of the prosthesis. Equipment used Oculus Quest, windows 10 pro for workstation (Intel Xenon graphics board Geforce Quadro P2200)

Software used: Cloudcompare, meshlab, meshmixier, oculus medium

Result: Mucosal surface data is scanned and scanned to create mucosal surface data and the positioning of the mucosal surface and occlusal clu state of the Rowe's crest using Cloudcompare to align with the mucosal surface and create the intermaxillary relationship in the oral cavity using meshlab and meshmixier to process the data and oculus medium It was confirmed that it was possible to specify the position of the prosthesis and gingiva formation on the top of the tooth.

Conclusion: It was suggested that it was possible to reproduce the oral cavity and make a denture using the above method.

日本シミュレーション外科学会会則

1991年11月12日設立

第1章 総則

第1条 (名称)

本会は、日本シミュレーション外科学会 (The Japan Society for Simulation Surgery) と称する。

第2条 (事務局)

事務局を、東京都新宿区大久保2-4-12 新宿ラムダックスビル(株)春恒社内におく。

第2章 目的と事業

第3条 (目的)

本会はシミュレーション外科の進歩、発展につとめると同時に会員相互の親睦と知識の交換に貢献することを目的とする。

第4条 (事業)

本会は、前条の目的を達成するために以下の事業を行なう。

1. 学術集会、講演会など
2. 内外の関連団体との関係、連絡など
3. 印刷物の刊行など
4. その他必要な事項

第3章 会員

第5条 (会員および入会)

会員は、本学会の目的に賛同するもので、正会員、名誉顧問、顧問、名誉会員、準会員、賛助会員をもって構成する。

1. 正会員は、医師、それ以外の研究者で所定の入会申込み書式に従い、別に定める入会金および当該年度の会費を添えて本学会事務局に申込み、理事会の承認を受けたものとする。
2. 名誉顧問、顧問は、本学会に貢献のあったものから理事長が推薦し、理事会の承認を受けたものとする。ただし本人の承諾を得なければならない。
3. 名誉会員は、本学会に特に貢献のあったものの中から理事長が推薦し、理事会、評議員会の議を経て、総会で承認を受けたものとする。ただし、本人の承諾を得なければならない。
4. 準会員は、学生で入会手続きは前項に準ずる。
5. 賛助会員は、個人、法人または任意団体で推薦により理事会で承認を得たものとし、入会手続きは前項に準ずる。

第6条 (退会と除名)

6. 会員が退会しようとするときは、退会届けを理事長に提出し、理事会の承認を得る。
7. 会員が次の項目に該当する時は、理事会、評議員会の議を経て除名することが出来る。
 - 1) 本会の目的に反し、会員として適当でないもの。
 - 2) 会費を2年以上滞納したもの。

第4章 役員及び評議員

第7条 (役員)

1. 本会に次の役員をおく。
2. 会長1名。理事長1名。理事若干名。および監事2名。

第8条 (理事および監事)

理事および監事は、評議員会において評議員の中から選出し、総会で承認を受ける。

第9条（会長）

1. 会長は、評議員会において選出し、総会において承認を受ける。
2. 会長は、年1回の学術集会を主催する。

第10条（理事長）

1. 理事長は、理事の互選により選出する。
2. 理事長は、本会を代表し、理事会、評議員会ならびに総会を招集し、その議長となり会務を統括する。

第11条（役員の任期）

1. 理事および監事の任期は2年とするが重任を妨げない。ただし連続2期を越えないものとする。
2. 会長の任期は1年とし、前年度学術集会終了時から、当年度学術集会終了時までとする。

第12条（評議員および評議員会）

1. 本会は、評議員をおく。評議員は理事会で選考し理事長が委嘱する。
2. 評議員の任期は2年とし重任を妨げない。但し理由なく任期中の評議員会を欠席した場合は再任をおこなわない。

第13条（幹事）

事務局に幹事をおく。幹事は事務局事務を担当し、理事会、評議員会に出席する。

第5章 会 議

第14条（理事会）

1. 定例理事会は、通常総会前に開催するが、理事長は必要に応じて招集することが出来る。
2. 理事会は、理事の3分の2以上の出席を要する。
3. あらかじめ委任状を提出したものは出席とみなす。

第15条（評議員会）

1. 定例評議員会は、通常総会前に理事長が招集する。
2. 評議員会は、評議員の3分の2以上の出席を要する。
3. あらかじめ委任状を提出したものは出席とみなす。
4. 名誉顧問、顧問は、評議員会に出席し意見を述べることができるが決議には参加しない。

第16条（総会）

年1回定例総会を開催する。総会は正会員をもって構成する。

第6章 会費および会計

第17条（入会金および年会費）

1. 会員は、所定の入会金と年会費を納入する。ただし名誉顧問、顧問、名誉会員は、会費を免除する。
2. 既納の会費は、いかなる理由があっても返却しない。
3. 入会金は5,000円。年会費は正会員5,000円、準会員2,000円、賛助会員30,000円以上とする。

第18条（会計）

1. 本会の経費は、会費および寄付金、その他の収入を持って充てる。
2. 本会の会計年度は、毎年9月1日から8月31日までとし、会計業務は株式会社春恒社に委託する。

付 則

第19条（会則の変更）

本則の変更は、理事会ならびに評議員会において審議し総会において承認を求める。

第20条（会則の発効）

- 本会則は、1991年11月12日から実施する。
改正会則は、1993年11月20日から実施する。
改正会則は、2003年4月2日から実施する。
改正会則は、2013年4月1日から実施する。
改正会則は、2014年11月15日から実施する。

日本シミュレーション外科学会会誌投稿規定

1. 投稿資格

- 1) 本誌への投稿者は、本学会会員に限る。
- 2) 論文は、シミュレーション外科の進歩発展に寄与する独自性のあるもので、他誌に未発表のものに限る。ただし、編集委員会が認めた場合はこの限りではない。

2. 論文の採否、修正

論文の採否は、編集委員会で決定する。必要に応じて書き換え修正を求めたり、編集委員会の責任において修正を行うことがある。

3. 邦文論文投稿規定

- 1) 原則として E-mail で入稿する。原稿は Microsoft Word[®]を用いて作成し、添付ファイルとする。メール本文に使用した Word[®]ファイルのバージョンと PowerPoint[®]ファイルのバージョンを記す。最初のファイル第 1 ページに「表題名 (邦文、英文)、キーワード (5 つ以内)」、第 2 ページに著者名 (邦文、英文)、所属 (邦文、英文)、連絡先 (郵便番号、住所、電話番号、FAX 番号、E-mail アドレス)、論文別冊請求先 (郵便番号、住所)、希望別冊部数、第 3 ページ以降に、英文抄録、本文、文献、図表の説明文、の順序とする。図表は Microsoft PowerPoint[®]ファイルとし PowerPoint[®]に貼り付ける図表の形式は JPEG 形式とする、図表が鮮明でない場合などにファイルの分割送付を求める場合もあるため、オリジナルは本人が保管するものとする。
- 2) 本文は A4 版用紙に、横書き、26 字×26 行でレイアウトし、英数字は可能な限り半角英数字を用いる。英数字に限り 1 行の文字数は制限しないが、見やすくレイアウトする。上下左右の余白は 3～5 cm とし、行間が狭くならないように注意する。文体は漢字混じり平仮名邦文とし、原則として常用漢字および現代かなづかいを使用する。
- 3) 英文抄録は、本文の全体を含む内容で、300 words 以内とする。
- 4) 図表の大きさが、ページの全幅 (17 cm) か半幅 (8 cm) かの指定を併記する。
- 5) 外国人名、地名など、邦訳しにくい用語は外国語を用いても構わない。年号は西暦とする。
- 6) 文献の書き方
配列は引用順とし、本文中の引用箇所(肩番号(例: 1))を付ける。著者が 3 名までは全員、4 名以上のときは 3 名までを書き、以降は「ほか」または「et al」を付ける。雑誌名は、Index Medicus、または医学中央雑誌の表記に従い略記する。外国語の雑誌は前者を、日本語の雑誌は後者を優先する。
 - a. 雑誌
著者名(発行年)表題名. 雑誌名 巻: ページ
(例) 養父孝乃介, 田嶋定夫, 今井啓介ほか (1993) 頭蓋底・眼窩部の 3 次元実体モデルの切削法における分割作製法. 日頭蓋顎顔面外会誌 9: 7-11
Kato A, Yoshimine T, Hayakawa T et al (1991) A frameless, armless navigational system for computer-assisted neurosurgery. J Neurosurg 74: 845-849
 - b. 単行本
著者名(発行年)書名. ページ, 発行所, 発行地
(例) 千代倉弘明 (1985) ソリッドモデリング. pp 123, 工業調査会, 東京
Fujino T (1994) Simulation and computer aided surgery. pp 123, John Wiley and Sons, Chichester

c. 分担執筆

著者名（発行年）題名．書名（版），編集者名，ページ，発行所，発行地

（例）横井茂樹（1992）シミュレーション外科と VR．人工現実感生成技術とその応用（初版），岩田洋夫編，pp 137-156，サイエンス社，東京

Kuboki Y, Yamaguchi H, Ono I et al (1991) Osteogenesis induced by BMP-coated biomaterials : Biochemical principles of bone reconstruction in dentistry. The bone - biomaterial interface (1st Ed), edited by Davies JE, pp127-138, Tronto University Press, Tronto

4. 欧文論文投稿規定

欧文にても投稿をうけつける。全般的原稿様式は邦文投稿規定に準じる。

投稿前に当該外国語学専門家による十分な推敲が望ましい。

5. 掲載費

1) 掲載論文は、でき上がり 4 ページまでは無料とするが、それ以上は実費（1 ページ超過につき 2 万円）を著者負担とする。なお、でき上がりのページ数は、表題が 1/3 ページ、英文抄録、本文、文献が原稿 4 枚で 1 ページ、図表（半幅）が 6 枚で 1 ページを目安とする。

2) 別冊は、100 部を単位とし、実費を著者負担とする。

（参考：8 ページまで 100 部 11,000 円、9～12 ページまで 100 部 23,000 円）

3) カラー写真など、特に費用を要する印刷は、実費を著者負担とする。

6. 著作権

本誌に掲載された論文の著作権（＝著作財産権、Copyright）は、日本シミュレーション外科学会に帰属する。

7. 投稿規定の変更

以上の投稿規定は、編集委員会の責任において必要に応じて変更することがある。

8. 投稿原稿の送り先 jssis-office@umin.ac.jp

日本シミュレーション外科学会

TEL : 03-5291-6231 FAX : 03-5291-2177

編集委員長：朝戸 裕貴

編集委員：今井 啓介、大西 清、小坂 正明、小林 正弘、千代倉弘明、貴志 和生、高井 信朗、
根本 匡章、榎 宏太郎

日本シミュレーション外科学会誌
Journal of The Japan Society for
Simulation Surgery
第 28 卷 1 号
2021 年 3 月 20 日発行

発行人：大慈弥裕之（福岡大学医学部形成外科）
編集委員長：朝戸 裕貴（獨協医科大学形成外科）
編集委員：今井 啓介（大阪市立総合医療センター形成外科）
大西 清（東邦大学医学部形成外科学）
小坂 正明（福岡山王病院形成外科／国際医療福祉大学大学院）
小林 正弘（慶應義塾大学看護医療学部）
千代倉弘明（東京工科大学メディア学部）
貴志 和生（慶應義塾大学形成外科）
高井 信朗（日本医科大学整形外科）
根本 匡章（東邦大学医学部脳神経外科学）
横 宏太郎（昭和大学歯学部矯正科）

発行所：日本シミュレーション外科学会
〒169-0072 東京都新宿区大久保 2-4-12
新宿ラムダックスビル
電話 03-5291-6231
FAX 03-5291-2176

複写をご希望の方へ

日本シミュレーション外科学会は、本誌掲載著作物の複写に関する権利を一般社団法人学術著作権協会に委託しております。

本誌に掲載された著作物の複写をご希望の方は、(社)学術著作権協会より許諾を受けて下さい。但し、企業等法人による社内利用目的の複写については、当該企業等法人が社団法人日本複写権センター((社)学術著作権協会が社内利用目的複写に関する権利を再委託している団体)と包括複写許諾契約を締結している場合にあっては、その必要はございません(社外頒布目的の複写については、許諾が必要です)。

権利委託先 一般社団法人学術著作権協会
〒107-0052 東京都港区赤坂 9-6-41 乃木坂ビル 3 F
FAX : 03-3475-5619 E-mail : info@jaacc.jp

複写以外の許諾(著作物の引用、転載、翻訳等)に関しては、(社)学術著作権協会に委託致しておりません。

直接、日本シミュレーション外科学会(学会事務局 E-mail : jssis-office@umin.ac.jp)へお問い合わせください。