

# Official publication of the Japanese Society of Computer Aided Dentistry

Volume 11, 2023

巻頭言	蕭 敬意	1
会長挨拶	北道敏行	2
役員一覧		3
新任理事就任挨拶		4
解説		
デジタルトランスフォーメーションの鍵となる光学印象のポイント	北道敏行	5
デジタル歯牙移植術～歯牙移植術をDX化する！～	野田裕亮	19
日本臨床歯科CAD/CAM学会第8回学術大会 第8回学術大会会員発表アワード		
日本臨床歯科CAD/CAM学会第8回学術大会を終えて	小林祐二	26
抄録		
根管治療後のフェルールを獲得できない前歯にエンドクラウンを用いた症例	小林祐二	27
ビジュアルコミュニケーションツールとしてのIOS～歯科衛生士としての活用法～	梶原貴子	29
セラミック治療後のメンテナンス	村上奈未	31
ジルコニア補綴装置のセメントスペースの与え方	笹木孝夫	33
歯科衛生士と歯科技工士のダブルライセンスによる歯科医院のメリット	永田翔大	35
インプラント治療におけるデジタルトランスフォーメーション	濱崎順一	37
当歯科医院におけるIOS（口腔内スキャナー）による海外技工所との連携	藤井肇基	39
各種IOSの歯肉縁下光学印象再現性についての検証	池田奈右	44
重度の歯周炎に罹患した患者にデジタルデンチャーにて機能回復を図った1症例	山中佑介	46
Dr.が行う？ジルコニア臨床	佐藤知雄	48
第8回学術大会報告		
第8回学術大会を終えて	毛呂文紀	51
歯科衛生士セッション報告		
日本臨床CAD/CAM学会第8回学術大会歯科衛生士セッションに参加して	北田万尋	53
報告		
ISCDトレーナーコース報告	小野里元気	54
第2回日本臨床歯科CAD/CAM学会サマーフェスティバルを終えて	山口圭輔	57
会員投稿募集のお知らせ		59
認定医制度規則		60

## 巻頭言

### 一社) 日本臨床歯科CAD/CAM学会 理事長 蕭 敬意

会員皆様におかれましては日頃より本会事業にご協力とご支援を賜り、誠に有難うございます。お陰様を持ちまして、会員数が約700人となり、賑やかな学会組織となってまいりました。これから事業拡大に向けて、徐々に活動が活発になってまいりますので、是非今後の事業にご期待頂きたいと思っております。

さて近年、『健康寿命の延伸こそが歯科の意義である』と、歯科界の中では咀嚼機能回復、食支援、栄養摂取を介した認知症対策という社会的問題にチャレンジしています。本会でも歯科CAD/CAMを通じて、社会的な問題に対して、どのように貢献できるのか、試行錯誤しているところです。

まずは、世界トレンドに沿う形で、SDGsのいくつかの項目をクリアできるように本会事業を進めていきたいと考えています。

しっかりと結実すれば先制医療による健康長寿の実現、ひいては社会的最重要課題解決にもつながることを願います。

産業構造の大きな変化として、現在、第三次産業革命による省人化・自動化を経てAIやロボットなどによる第四次産業革命に入っています。歯科医療もCAD/CAMクラウンの保険収載や、デジタル印象・デジタルX線の普及に代表される、デジタル技術の活用が進み着実に進歩しています。

今後、大いなる進化に向かうCAD/CAM歯科医療のフラッグシップ的存在になれるように役員一同総力をあげて邁進したいと思っております。

今後とも会員皆様のご理解とご協力を宜しくお願い申し上げます。

## 会長挨拶

### 一社) 日本臨床歯科CAD/CAM学会 会長 北道敏行

会員の皆様におかれましては、よき新春をお迎えのこととお喜び申し上げます。

新型コロナウイルス感染症の感染拡大から3年が経過しました。我々は今までに経験したことのない変化を余儀なくされました。十年ひと昔と言いますが、まさにこの3年間は1年ひと昔といっても過言ではない生活環境、社会環境の変化に見舞われました。日本臨床歯科CAD/CAM学会（以下、本会）も一昨年度および昨年度は学術大会、支部例会等の集会事業をオンラインによって開催してきました。オンライン開催の活用によって、利便性の高い学会運営が可能になりましたが反面、オンラインのみによる学会活動の限界も感じておりました。世間が徹底した感染対策のもと、社会・経済活動を再開するという流れの中で、本会も今年度から対面による運営を再開しました。このことによって、人と人が直接触れ合うことが重要な、学会活動、学術シンポジウムなどは対面開催に戻り、一方、オンライン開催の方が参加者にとっての利便性の高い講習会などはハイブリッドで開催するという方式が定着してきました。3年間の歳月を経て、新型コロナウイルスと共存する学会運営の在り方も定着してきたと思います。

昨年末の横浜での学術大会ではDX（デジタルトランスフォーメーション）に焦点をあてました。少子高齢化の影響もあり歯科業界にかかわらず地球単位でDX化を推進する動きがあることは周知の事実です。歯科分野においても一般開業歯科医院でもデジタル化を推進することは様々な利益があるため検討されている歯科医院も多いことでしょう。しかしデジタル化を実施する上での課題がいくつか存在し、これらの課題がデジタル化に向けた足枷になっていることがあります。まずはコスト面です。歯科医院のデジタル化を実施することにはコストが必要であり、その費用は多額になることが多いことが挙げられます。また十分なITスキルを有しデジタル化を推進できるような人材は、歯科医院内にあまり存在しない傾向にあります。結果として既存システムの保守に費用が割かれてしまい、デジタル化に費用を回せないことや従来のアナログ技術への大きな依存も課題となります。デジタル化に伴い今後ますます複雑化するであろう歯科臨床分野の養成に迎え、歯科医師のみならず歯科技工士部門、歯科衛生士部門、歯科助手部門など広範な分野を取り込みます。また総合的な歯科デジタル臨床分野の強みを活かすため、各部門間の連携とデジタル歯科学、工業学の教育が必要であることは間違いありません。本会にとって2023年度は、部門間交流の促進を主眼とした新部門制の試行が始まる重要な年となります。学会本部役員一同、支部役員、支部委員の方々と協力し合いながら運営していきたいと思っております。1年間どうぞよろしくお願いいたします。

簡単ではございますが、会長の挨拶とさせていただきます。

## 役員一覧



蕭 敬意 理事長



北道 敏行 会長



小室 暁 副会長  
CCC担当理事



毛呂 文紀  
専務理事



岸 輝樹  
事務局・総務担当理事



池田 祐一  
会計担当理事



江本 正  
国際交流担当理事



小林健一郎  
広報・企業情報担当理事



伊藤 慎  
広報担当理事  
関東甲信越支部長



下田 孝義  
会報担当理事



辻 展弘  
ジャーナル担当理事  
九州支部長



熊谷 俊也  
学術担当理事  
東北支部長



高松雄一郎  
認定担当理事  
北海道支部長



寺村 俊  
支部活性化・  
夏フェス担当理事  
関西東海支部長



中井巳智代  
会員対策担当理事



片山慶祐 監事



藤井肇基 監事

## 新任理事就任挨拶

### 会計担当理事 池田祐一

昨年7月に新たに日本臨床歯科CAD/CAM学会理事を拝命いたしました池田祐一と申します。大阪市天王寺区在住で関西東海支部に所属しております。会務は会計を担当させていただいております。平素は、蕭敬意理事長、北道敏行会長はじめ会員の皆様に多大なるご協力を賜り心から感謝申し上げます。

私は、2016年に CEREC Omnicam を医院に導入し臨床を始めました。当時は、メーカーの説明のみではほとんど臨床に活かすことができず、試行錯誤を繰り返す日々でした。そんな中、当学会の情報を知り、まずは、CCC (CAD/CAM Clinical-course) を受講し、熟練した講師の先生方にご指導いただいたおかげで私の臨床は飛躍的に変わりました。その後、各支部で行われる支部会の講習や各地にいらっしゃる会を通じてお知り合いになって頂いた会員の先生方との情報交換、ISCD 国際コンピュータ歯科学会の国際セレクトトレーナー取得等にて、当院は CEREC を中心とした診療体制に変わり、診療のクオリティーをはじめ、スタッフのモチベーションや医院経営に至るまで様々な面でも向上いたしました。今の私は、当会との出会いをなくしてはなかったかと思えます。今後は、私の受けた御恩を会員の皆さまに少しでもお返しすることを目標に会務に携わって参る所存です。ご存知のように、コロナの影響を受けこの数年間で社会情勢は大きく変化して参りました。そして今、With コロナに向けて新たな社会構成、情報交換、コミュニケーション法等が構築されようとしております。コロナによって、デジタル化は一気に加速したとも言われておりますし、歯科医療界でもその影響は大きく、感染問題、時間空間、ネットワーク、機器の精度等熟考され大きく進化してきております。会員の皆様にいち早く有効な情報をお届けし、より良い臨床を患者様にご提供できるお手伝いができるよう邁進して参る所存ですので、今後ともご指導、ご鞭撻を賜りますよう、よろしく願い申し上げます。

### 広報担当理事 伊藤 慎

この度、新たに理事を拝命いたしました伊藤慎と申します。

秋田県出身、北海道医療大学卒業 (1997 卒) です。千葉県富里市で開業し 20 年目になります。開業当初はデジタルとは程遠い、アナログな診療を中心に行っておりました。

開業 5 年目のある日のことです。ある患者様 (小児) が天井に向かって指差していたのです。私はその子の指の差す方を見ると、それは老朽化し、剥がれかかった壁紙だったのです。私は顔から火が出るほどとても恥ずかしく思いました。そして私はクリニックをリフォームする大きな決断をいたしました。

しかし肝心の診療の“得意技”がない。医院改革の一端として、CAD/CAM という未知の分野に飛び込んでみよう、そんなひよんなことからデジタル歯科を始めたわけです。

手探りで始めた CAD/CAM は、失敗続きでした。自作のインレーやクラウンの破損、冷水痛、咬合痛、患者様のお叱りのオンパレード。藁をもつかむ思いで JSCAD の門をたたきました。

JSCAD では未熟な私でも理解できるような計算されたプログラムが組まれていました。懇親会では講師の先生方と直接お話でき貴重な臨床のヒントをいただくことができました。受講後は、疑問が解決したためか、臨床の不具合が極端に減り、臨床が楽しくなりました。また海外研修は大きな自信となりました。失敗しない仕組みづくりがポイントであると実感しました。結果、自院の CAD/CAM 希望の患者様は徐々に増え、むしろ経営の柱となりました。今では、ようやく“得意技”ができたかな、と思っております。今となっては、壁紙を指差してくれた患者様に感謝です！私が悩んでいた時期が長かった分、悩める先生方のお役に立ちたいと考えております。どの職種も分け隔てなく仲間を大切にするとともに居心地の良い学会です。微力ながら皆様のお役に立ちたいと存じます。若輩者ですがよろしく願いいたします。

# デジタルトランスフォーメーションの鍵となる 光学印象のポイント

日本臨床歯科CAD/CAM学会会長 北海道敏行

昨年末の横浜学術大会ではDXについてお話し致しました。DX化において正確なデジタルデータを採用することは重要である。今回は我々歯科医師が行う光学印象において、いかに効率よく再現性と精度に優れた光学印象を行うかについてお話し致します。

## デジタル化 (DX化) とは

私の診療所では2007年に光学印象装置 CEREC3を導入後、印象採得の手技はアナログからデジタル印象に移行している(写真1)。光学印象は歯科医院側にとっても患者側にとっても時間短縮と相互感染の防止から有益である。歯科医院側にとっては経費削減にもなる。地球規模で考えると医療廃棄物の削減と環境にも優しいのは周知の事実である。歯科業界に限らず全世界全産業においてデジタル化の波は加速している。デジタル化は3段階のステージに分けられる。第一段階はDigitization (デジタイゼーション) と称される。アナログ電話の時代には電話帳は重宝されたものであった。ガラ携帯電話の登場によって必要な電話番号情報はガラ携帯電話に全て収束され、いちいち電話帳をめくることもなくなった。アナログの黒電話からデジタル

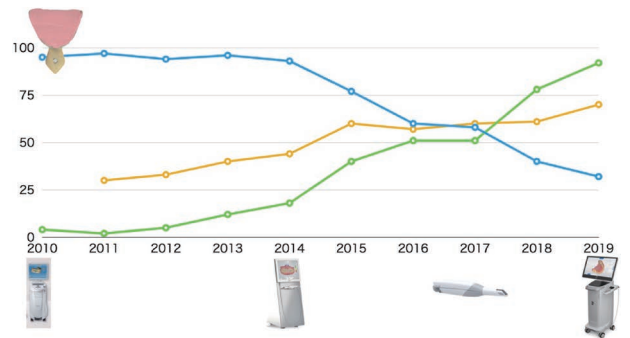


写真1 当院のアナログ印象と光学印象の比率の推移。



写真2 デジタル化の段階について。世間一般に使用されるDXはデジタル化の最終段階。MDSC片野資料より改変引用

のガラ携帯電話にデジタル化され同時に電話番号検索も必要なくなった。このように何か一つの行為を単にアナログ機器からデジタル機器に移行しただけの段階をDigitizationという(写真2、3)。

さらに時代は進化しスマートホンが登場する。人々は電話をかけるだけでなくスマートホンを使用して様々な業務形態の『一連の流れ』を形成した。このように『一連の流れ』をデジタル機器を使用して行うことをDigitalization (デジタライゼーション) と称する(同、写真2、4)。このデジタライゼーションを企業内において全ての人々が共有し、新しい戦略や業務を行うことをDX (Digital Transformation, デジタルトランスフォーメーション) と称す。歯科医院においてもデジタル機器、あるいは得られたデジタル情報を、院内全てのスタッフが活用し新たな診療体系の確立を行い、さらには利益化、医院戦略につなげ組織自体を変革させることをいう(写真5)。

当院では口腔内写真、スキャン済みのIOSデータ、

・DXは、「デジタイゼーション」「デジタライゼーション」「DX」の3段階  
『デジタイゼーション (Digitization)』は、アナログで行ってきた特定の業務をデジタル化すること

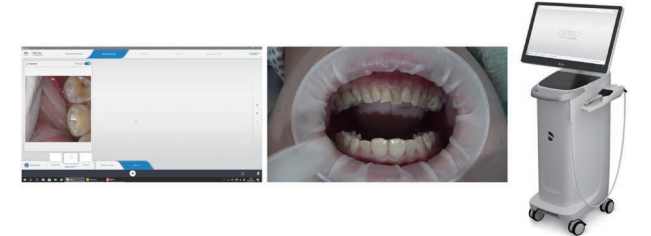


写真3 印象採得のデジタイゼーション。IOSを使用し印象採得という過程をデジタル化しただけの段階。

・DXは、「デジタイゼーション」「デジタライゼーション」「DX」の3段階  
『デジタライゼーション』は、個別の業務・製造プロセスをデジタル化すること。ワークフロー全体を横断的にデジタル化し、効率化すること。

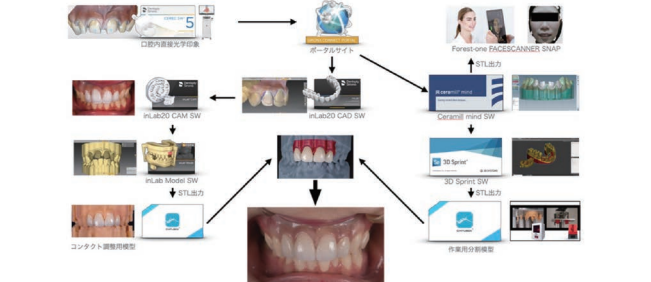
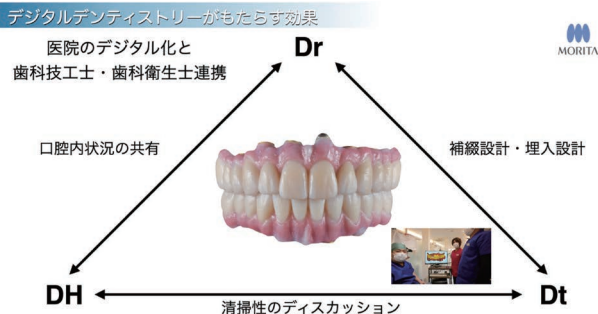


写真4 IOSのデータを使用して、一連の歯科診療の業務内容を確認し定着していること。この段階をデジタライゼーションという。

デジタルデンティストリーがもたらす効果  
 医院のデジタル化と歯科技工士・歯科衛生士連携



**写真5** 歯科医院において全てのデジタル機器を統合し、あらゆる工程において、すべての従業員が使用するスキルを有し、新たな診療体系を確立し、患者サービス・利益化など歯科医院経営戦略をさらに斬新なものとしていくことを可能としている段階をDX（デジタル・トランスフォーメーション）という。MDSC片野資料改変引用



**写真6** IOSデータ共有することにより、以前では得られなかった患者情報を得ることができる。二次元媒体のみと比較して得られる情報量は膨大であり、迅速である。MDSC片野資料改変引用

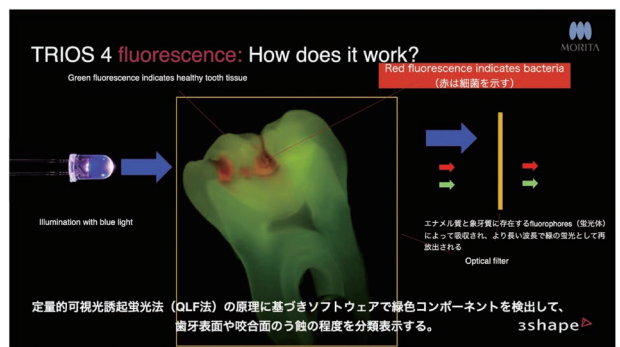
デジタルX-Rayの全てを統合しチェアサイドごとに閲覧可能になった（写真6）。歯科医師、歯科技工士、歯科衛生士の3職種がデジタルデータを共有することにより診査診断、カウンセリング、一連の治療の進行状態の把握が可能になった。以前であれば歯周組織検査表と口腔内写真を使用しあくまで頭の中での想像内で予見するしかなかった。しかしDX化によりデジタルデータを統合し共有を行い、結果として確実な治療体系の構築や、患者カウンセリングの資料を作成し、患者説明を事前にシュミレーションすることが容易になった。結果として自費率の大幅な増加につながっている。また、メンテナンスの増加にも直結する。

**歯科医師と歯科衛生士で行うデジタルワークフロー**

Trios4を使用したう蝕診断は、実質的なカリエスを診断するのではなく、歯面に残存するう蝕病原性菌の代謝産物であるポルフィリンが持つ光機能性に着眼した検査法（QLF法）である。健全な歯牙の表面が紫／青の光で照らされると、光の一部はエナメル質と象牙質に存在する fluo-



**写真7** Trios4の定量的可視光誘起蛍光法による口腔内のう蝕病原性菌代謝物の検査結果から今後のメンテナンスの方向性と歯科技工士との修復物や補綴物の材質選定など意見を出し合う。

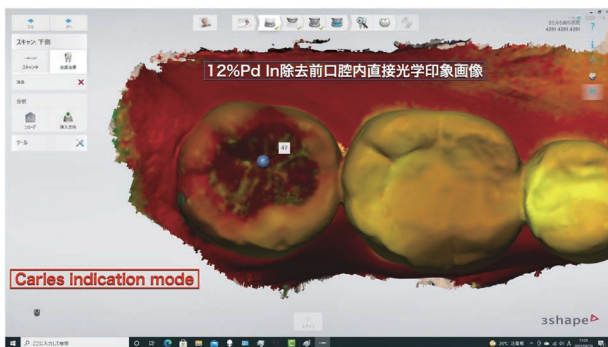


**写真8** QLF法は昔からの信憑性の高い検査法の一つである。MDSC提供

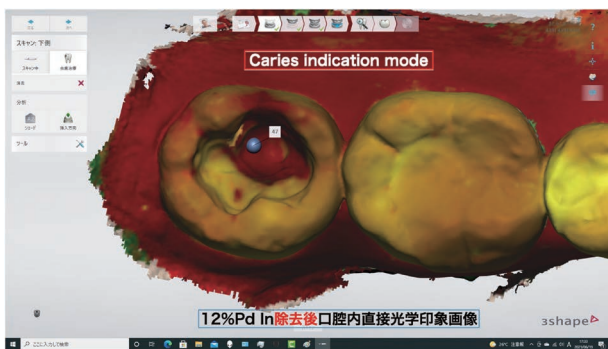
rophores（蛍光体）によって吸収され、より長い波長で緑の蛍光として再放出される [Monici, 2005]。う蝕により硬い歯牙の組織の脱灰が起こると、病変の表面からの緑色蛍光の強さが低下する。したがって、う蝕病変は蛍光画像上で暗く表示される [Borisova et al., 2006; Gmür et al., 2006; Pretty, 2006; Chen et al., 2015]。同時に、う蝕病原性細菌からの代謝物、すなわちポルフィリン（光機能性を持つ）は、紫／青の光で励起されると赤色の蛍光を発す [Borisova et al., 2006; Kim and Kim, 2017]（写真7、8）。この機能は実質的なカリエスを検知する機能ではなく、う蝕病原性細菌代謝産物の歯面での残留を検知し、これからカリエスになるだろう部位を予測判定する。C0の一手手前を予測するのに役立つ機能である。また口腔内に不良修復物や不良補綴物が存在する場合は、マージン周囲が特に赤く隆起した反応が見られるため、ブラッシング指導の指標ともなる。またデンタルレントゲン写真との併用により再修復の介入を行うか否かの判断にも役立つ（写真9、10）。写真の症例は視覚的にもマージンギャップが大きく明らかに短針の引っ掛かりを認めるため、経過観察よりも積極的介入を行い再修復を行った。12% PdIn除去後、再度口腔内をスキャンし窩洞内面をQLF法で検査したところ、マージンギャップより侵入したう蝕病原性細菌の代謝産物で窩



**写真9** う蝕診断モードでスキャンされた口腔内。7番には12% pd Inが装着されている。



**写真10** QLF法画面。メタルインレー周囲には多くのポルフィリンの存在が認められる。ブラッシングのみで経過を見るか、積極的介入を行うか判断の指標の一つとして利用できる。



**写真11** 12% Pd Inを除去した後の窩洞内QLF法の診断結果。診療中でも必要な時にすぐにスキャンし患者説明に使用することが可能。歯科医師の説明の信憑性を大きく押し上げてくれる。

洞内が満たされていることが判明した(写真11)。QLF法はデンタルレントゲンとの併用により確定診断を行うことにより、新たな初期カリエスリスクの診断法として有用であると思われる。

さらに当院で行っているIOS デジタル機器を用いた診断補助法としてNIRIによる隣接面カリエス診断を行っている。NIRIとは近赤外線を用いた隣接面カリエスの診断を行う機能である。iTero element5Dに付随するアプリケー

## NIRI (近赤外線) とは



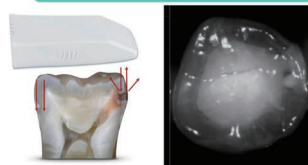
**写真12** 近赤外線はりんご蜜を調べたり、体脂肪計、魚の飽和脂肪酸密度などを計測するのに使用される。最近では人工衛星『はやぶさ』が小惑星の探査に使用したことで有名である。

## Introducing the first 3D intraoral scanner with NIRI technology.

近赤外光画像 (NIRI) テクノロジーにより、患者様の口腔内をリアルタイムでスキャン可能

iTero エLEMENT 5D画像システムは、850nmの波長で歯牙組織を透過し、NIRI画像を生成する。

病変が見られない健康なエナメル質は、エナメル質と象牙質の明確な境界で識別するのがポイント



隣接面の病変が象牙質とエナメル質の境界を浸食している  
象牙質は近赤外線の干渉を受け中央で白く明るい  
健全エナメル質は近赤外線の干渉がないので黒く表示される

**写真13** NIRIのメカニズムと臨床での視覚的判断基準。イラスト提供：アライン社

This means that X-ray is missing 76-58% of the lesions!

レントゲン写真は病変の76~58%を見落としている可能性がある



Bitewing radiography (X-P) has a less than 30% chance of detecting decalcification.



NIRI can directly visualize lesions and reveal the early stages of decalcification.

**写真14** NIRI画像によると象牙質まで進行した隣接面カリエスを認める。デンタルレントゲンは30%以上の脱炭で判断が容易になるとされている。デンタルレントゲンとNIRI技術を併用することによりカリエス部位に対して積極的に介入を行うかどうかの判断の助けとなる。このケースではNIRIにて明らかに象牙質まで浸透したカリエスを認めたためCR充填を行った。

ションである。測定対象に近赤外線を照射し、吸光度の変化によって成分を算出する。特長として、近赤外線は中赤外線・遠赤外線と比較して吸収が極めて小さいため、非破壊・非接触での測定が可能である(写真12)。歯の内部構造を可視化可能であり、電離放射線を含まないといった点からも妊婦や乳幼児に積極的に使用可能であり患者評価も



高い（写真13）。隣接面う蝕に対し、X線撮影と同程度の感度があることがいくつかの臨床研究で報告されている（アライン社資料より文面抜粋）（写真14）。実際にNIRIテクノロジー（隣接面カリエス検出補助）を診療に導入したところ、調査対象の医師によると、治療の受け入れが71%増加したと報告がある。iTero Element 5Dイメージングシステムを診療に取り入れたところ、調査対象となった歯科医師は、事業収益が34%増加したと報告されている。これはIOSデジタル機器が歯科医師、歯科衛生士、患者の橋渡しに大きく関与していることを示唆している（写真15）（iTero Element 5Dを平均6カ月間使用し、世界限定のマーケットリリースに参加したn=15人の開業医を対象とした2019年5月の調査に基づいています）。私の考えでは、インプラントやアライナー矯正のためにIOSを使用するのはデジタルライゼーションでありDXとは言えない。近年のIOSには様々なアプリケーションが備わっており、これかアプリケーションを併用してインプラントや修復、アライ

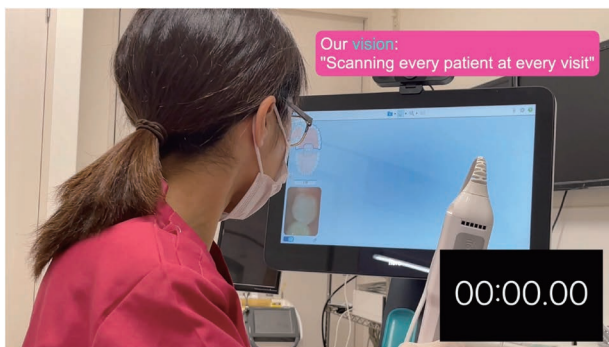
ナー矯正のために取得したデジタルデータを、その他アプリケーションと併用して患者管理や口腔衛生状態の向上・維持のために使用し、これらの行為が医院全体で行われることが全く新しい医院戦略となり、まさしくDXであると言えるのではないだろうか（写真16）。

### 歯科医院DX時代の正確な口腔内デジタルデータ採得のポイント（特にマージン再現性）

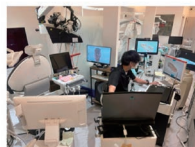
IOSの普及に伴いデジタルデータのみでの修復物製作が増加している。すなわち院内でのチェアサイドによる修復物の製作や、歯科技工所へのデジタルデータの転送による修復物の製作などである。この際に最も重要となるのが、歯科医師が採得したデジタルデータのマージン情報の明瞭度（一目見て判断できるか否か）と正確度（精度・再現性）である。再現性にはスキャンパスを守ることが重要であることは周知の事実である。精度に関してはIOSの撮影原理を理解することが重要である。付け加えて今回は各種IOSの臨床使用において、実際の臨床で筆者が注意している撮影ポイントを解説していきたい（写真17）。

*Nothing is perfect, and nobody's perfect.*

### DX (digital transformation) にあたり我々歯科医師が特に注意すべきことは？



**写真15** iTeroは口腔内画像（写真）機器としても認可を受けており、歯科衛生士による口腔内画像（写真）取得も可能である。



**写真17** 各種IOSを使用しているが、スキャンングのポイントは同じと考えている。

### ・DXは、「デジタイゼーション」「デジタルライゼーション」「DX」の3段階

#### DX (デジタルトランスフォーメーション : Digital Transformation)

デジタル技術を利用し、変化の激しい職場環境に即して、製品、サービス、ビジネスモデル

そして**組織のあり方**にまで変革を起こす



**写真16** すべてのデジタル機器データを一元管理し、医院全体で共有する。すなわち歯科医院という組織の在り方にまで変革を起こす。これがDXの本質である。

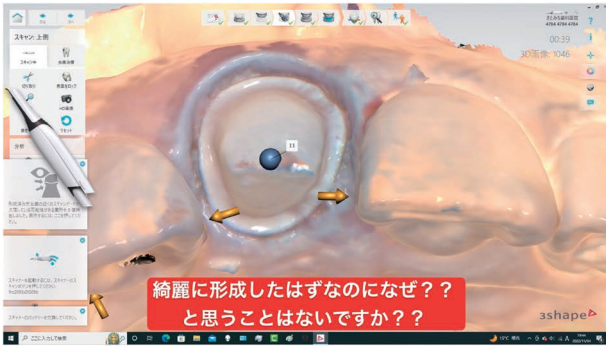


写真18 マージンラインのなめられ現象。(エッジロス) Trios4。

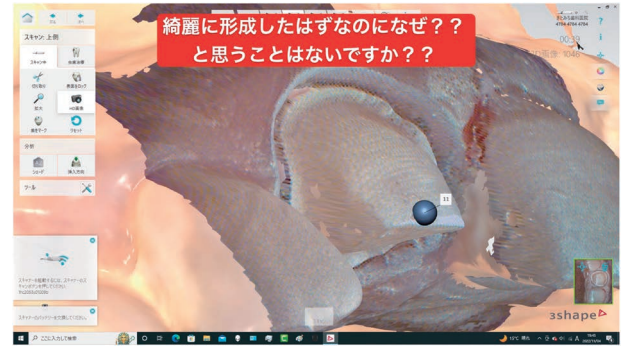


写真21 HD写真マッピングによる視野性の向上。Trios4。



写真19 HD写真をCAD変換画面にマッピング。マージンの視野性が格段に向上した。Trios4。

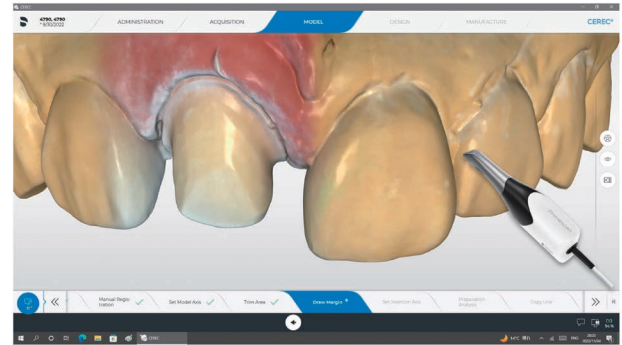


写真22 プライムスキャン。エッジロス現象。

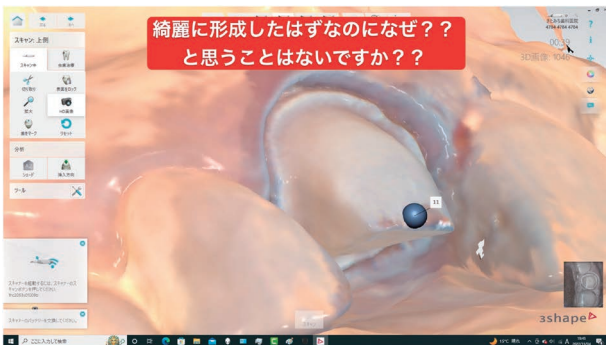


写真20 エッジロス現象。Trios4。

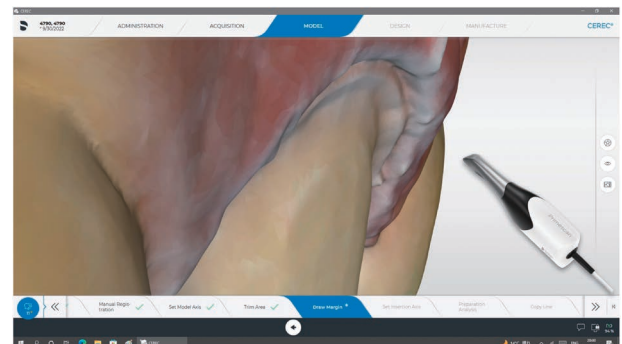


写真23 プライムスキャン。エッジロス現象。今現在HD写真マッピング機能は備わっていない。

まず、おそらく大多数の臨床家が、一度は疑問に思ったことがありだと思えるマージンラインのなめられ現象である。筆者も実臨床において改善する方法はないか模索中である。現時点ではHD写真をCAD変換画面に合成可能であるTriosシリーズが最も臨床においてマージンラインの識別が容易であるが(写真18～23)、理想的なスキニングが行われていない場合はHD写真をマッピングしても残念ながら精度には影響されない。すなわち全ての機種において理想的な口腔内環境と理想的なスキニングが行われ限り、付加アプリケーションを使用しても精度や再現性は担保されないことは十分に理解しておく必要がある。繰り返すが重要なことは理想的なスキニングと撮影原理の理解である。スキニングは別図に掲載する(写真

24～27)。どのIOSにおいても実臨床において効率よく精度と再現性を確保するためのスキニングは基本的には同じと考えていただいてよい。このマージン部のなめられ現象をエッジロスという。マージンライン設定時にCAD変換データを拡大してみると、本来エッジの立っているはずのマージンラインが丸く舐められていることに気がつく(写真28、29)。現在のCADは演算の効率化からトリゴン(三角形)を用いてCAD変換画面を構成していくため必ずエッジロスは発生する(写真30)。ここで勘違いしてはいけないのは、クローズドシステムであるから曲線関数を使用し誤差がなく、オープンシステムであるがゆえにトリゴンを使用してデータ転送を行うから変換誤差が大きいということは決してないということである。一般的にIOSやEOSで対象物をスキャンした場合、まずは計測点の集合体

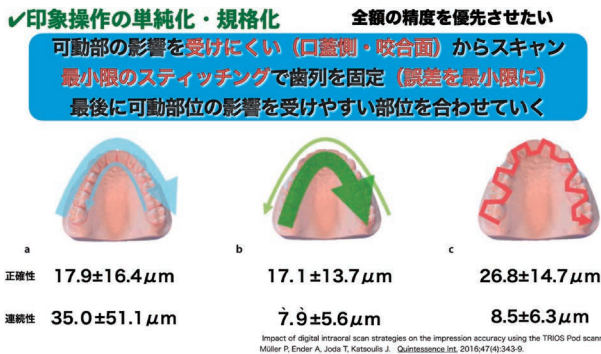


写真24 光学印象操作の単純化と規格化は今後最も重要な課題。スキャンしやすい咬合面口蓋側を先にスキャンし可能な限り少ない撮影枚数でおおよその歯列弓を構成したあとにスキャンしにくい部位を貼り合わせていった方が連続性においては優位がある。

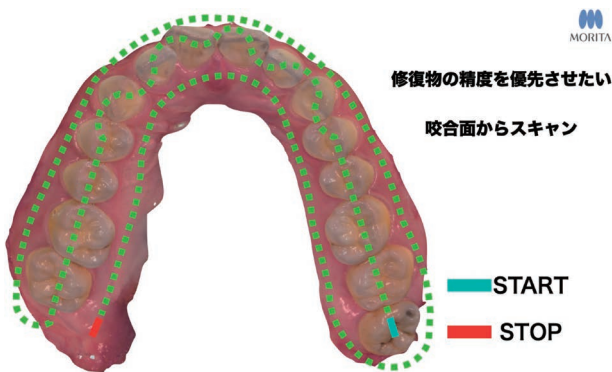


写真25 修復物の精度を優先する場合は咬合面からスキャンを始める。(MDSC片野ら)

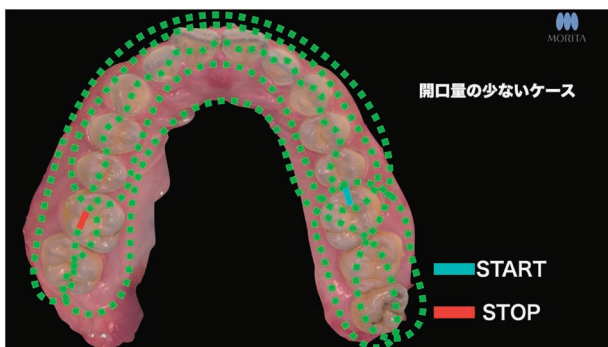


写真26 開口量の少ないケースや、インプラントのスキャンポストの印象などにおいては、スキャンしやすい領域のスキャンを先に完了させ、そこにスキャンしにくい(IOSを挿入しにくい部位)部位を貼り合わせていく。いかに撮影枚数を減少させ、スティッチング誤差を減少させるかがポイントである。(MDSC片野ら)

として処理される(写真31)。計測点の集まりの状態では立体を定義できないので隣接する3計測点を結び三角形(トリゴン)を作る。三角形の各計測点に(X,Y,Z)の座標

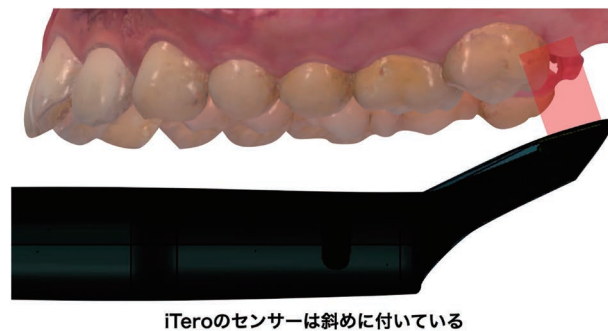


写真27 アイテロのセンサーは遠心面をスキャンしやすいように少し斜めに向いている。また被写界深度と共焦点撮影法であることを考えると、IOSのレンズ部を歯面に接触させたまま歯列弓を動かしていく。歯面をこすりながらスキャンしていく要領である。

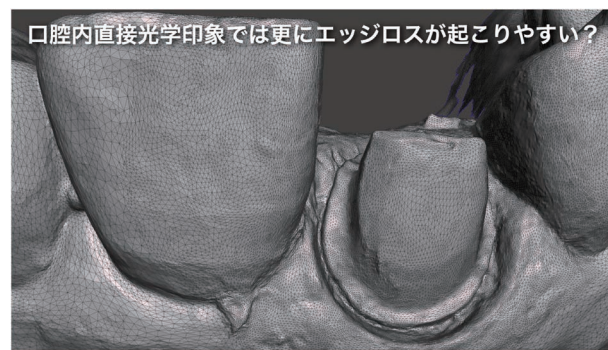


写真28 口腔内では石膏模型より光透過性の高いエナメル質マージンはエッジロスが生じやすい傾向にある。

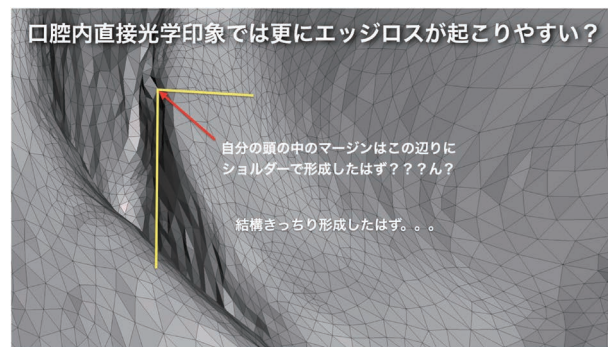
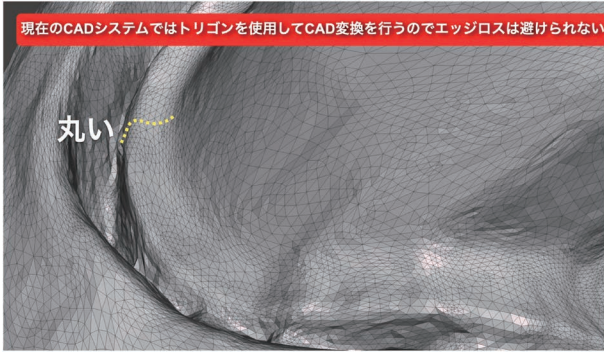
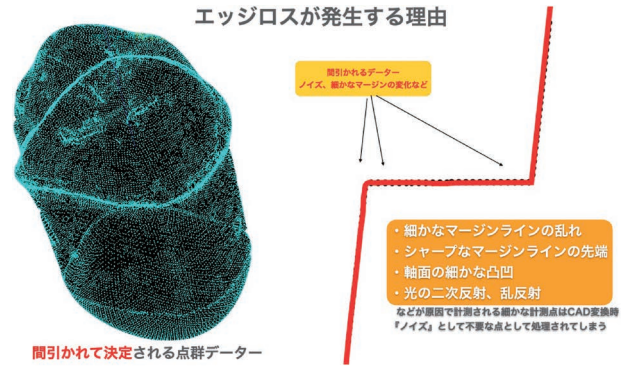


写真29 本来エッジが立っているはずの部位が丸く変換されている。黄色のラインは本来のマージン想定位置。

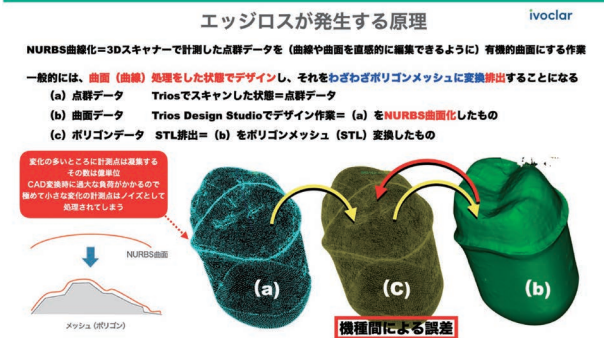
を設定することにより三次元的表現、つまり立体を定義可能となる。しかし人間の歯は多面体ではなく球面体であるためそのままでは修復物を設計できない。そこでNURBS曲面をトリゴン体に貼り付けることにより曲面を再現している。曲面で立体を再現した時点で初めてマージンラインを設定し修復物を製作可能になる(写真31)。(a)の時点



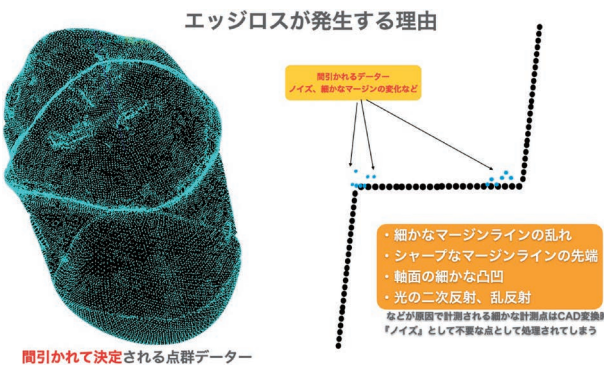
**写真30** トリゴン（三角形）NURBSを使用するので構造上マージンラインのエッジを再現することは不可能。クローズドシステムは精度が高く、オープンシステムだから精度に劣るといえる。



**写真33** CAD変換エラーを避けるため、あるいは計測ポイント数をある程度間引く段階で二次反射や乱反射箇所の過剰に凝集した計測点はノイズとして処理されてしまう。結果マージン部ではなめられ現象が生じてエッジロスが発生する。



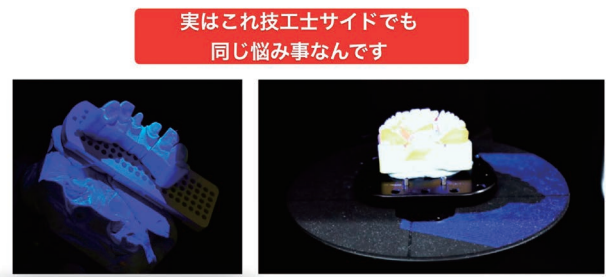
**写真31** 各種スキャナーのCAD変換のステップ。(a) から(c)の変換時にマージンのなめられであるエッジロスが発生する。左下NURBS曲線イラスト：イボクラ社提供



**写真32** マージンラインの乱れや、急激な軸壁面の変化がある部位は計測光の二次反射や乱反射などの影響を受けることにより計測点が密に凝集しCAD変換エラーにつながる可能性がある。計測点から局面変換イラストは阿部氏のご厚意による。

で計測点の数は1歯数億個にも及ぶ。ソフトウェアは計算を少しでも単純化するために計測点のエラーを検出する。この時に

- ①マージンライン周囲の計測光の透過や反射



石膏は見た目と違い光透過性（透明度）が意外とある

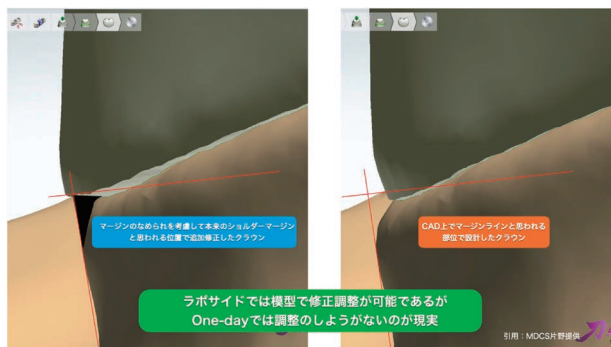
**写真34** 石膏模型の光透過性は想像以上に高い。

- ②マージンラインの乱れた部位
- ③凸凹したマージンラインの周囲
- ④エッジの効いたマージンライン周囲

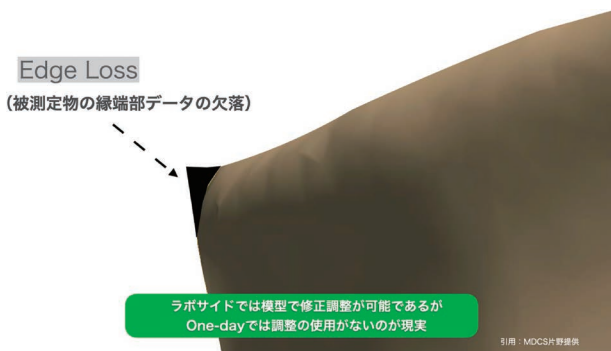
などは本来のマージンライン計測点周囲に微妙に拡散した計測点が存在する（写真32）。この微妙に拡散した計測点は計測エラーとして削除されてしまう。結果本来あるはずのマージンラインのエッジが欠損してしまう。これがエッジロス発生原理である。現在のソフトウェアはCAD変換にトリゴンを使用しているため避けられない現象であることを知っておきたい（写真33）。ちなみにこの現象は口腔内だけでなく石膏模型でも発生する。石膏模型は我々が想像する以上に光透過性を持つ（写真34）。一般的にエッジロスは50 μm程度と言われる。これはCEREC systemに例えるとコンタクト強度2色分程度である。著しいエッジロスは修復物の適合や咬合に影響を及ぼす（写真35～37）。IOSの普及に伴い模型レスの症例を扱う機会が増える。だからこそ我々歯科医師は以前に増して形成に対して気を配る必要があると言える。

**EOSとIOSのエッジロスに差異はあるのか？**

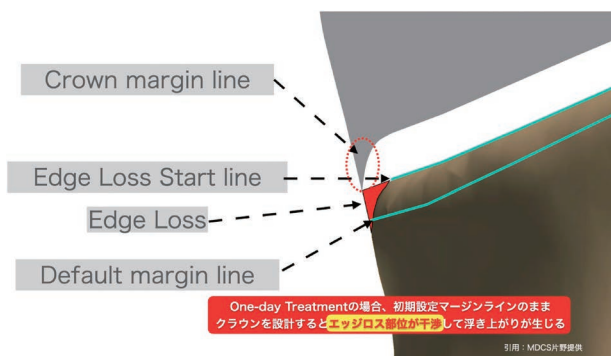
EOSとIOSで生じるエッジロスを比較した場合、どちらがエッジロス軽減に優れるのであろうか（写真38）。一般



**写真35** エッジロスが適合に及ぼす影響。MDSC片野資料より改変引用



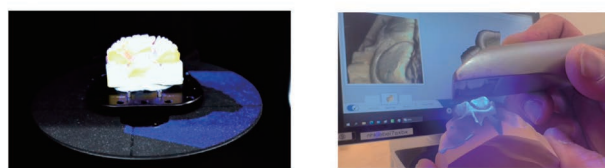
**写真36** エッジロスが適合に及ぼす影響。MDSC片野資料より改変引用



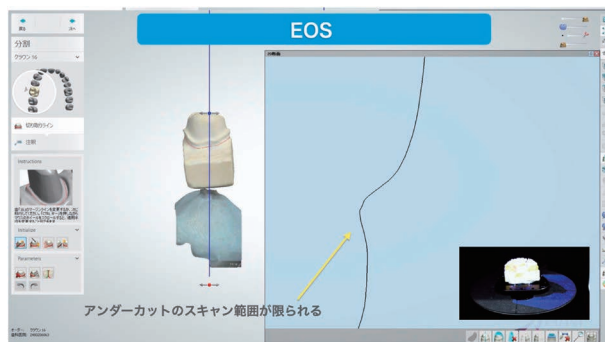
**写真37** エッジロスが適合に及ぼす影響。MDSC片野資料より改変引用

的に広いセンサー面積とブレのない機械的計測方法からEOSの方がエッジロスに対して優れていると思われるかもしれない。しかし、症例によってはIOSの使用がエッジロスに対して優位であることがある。具体的にはEOSは機械式にスキャンを行うので、計測光は決まった範囲と角度でしか照射されない。よってスキャン可能な計測角度は限られている。そのため、例えばトリミング済模型のマージン直下のアンダーカットに対してスキャン範囲が限られてしまう(写真39)。結果、エッジロスを生じてしまう。一方IOSはカメラを術者が自由に動かし、様々な角度からスキャンが可能である(写真40)。結果、マージン直下のアンダーカット部位を確実にスキャンできる。アンダーカッ

**EOSとIOS同じ症例でエッジロス比較 (石膏模型)**

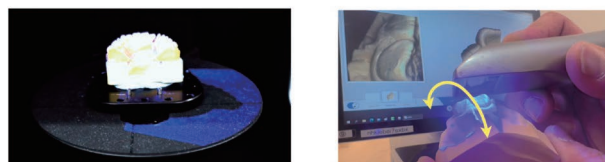


**写真38** IOSとEOSのエッジロスの比較。同じ症例でも計測方式の違いによりエッジロスに差が出る。



**写真39** 計測光の方向、角度が限定されるため、アンダーカットの計測が不十分になり計測点の低下を引き起こす。MDSC片野資料より改変引用

**IOSの方がさまざまな角度から撮影可能 (アンダーカットを撮影可能)**



**マージン下のアンダーカット部の撮影が可能のため少数歯ではIOSの方が有利なケースもある**

**写真40** カメラの稼働範囲はIOSの方が有利であり、様々な角度から連続的にスキャンが可能。

ト部のスキャンが可能ということは、周囲の計測点の密度も向上するためエッジロスが軽減する。同じ模型でスキャンを行いCAD変換画面の断面を比較した。エッジロスの比較合成写真を掲載する。IOSデータのエッジロスがEOSと比較して少ないことが写真よりわかる(写真41)。筆者の感覚ではあるが、クロスアーチ以上の症例ではIOS単体の使用は推奨できないが、単歯修復や3ユニット修復物においてはIOSでのスキャンが好ましいケースが多いように思われる。ケースによりIOSとEOSを使い分ける必要がある。

**口腔内直接光学印象において注意したいポイント**

ここまでは石膏模型の光学印象に関して筆者の経験から記述した。では、口腔内直接光学印象を行う場合(以下直接法と略す)の注意点について記述する。直接法におい

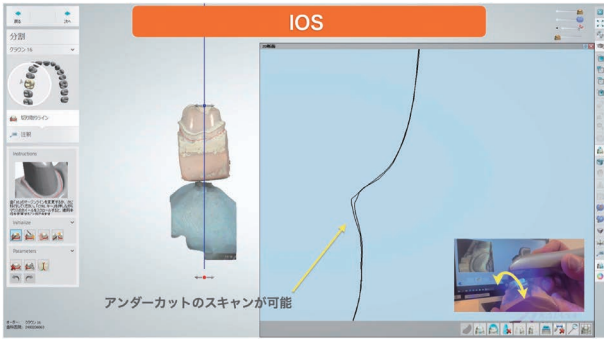


写真41 IOSとEOSのエッジロス比較合成写真。

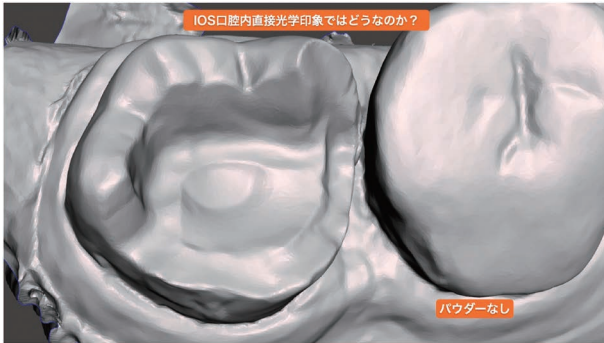


写真42 パウダーを使用しないで口腔内をそのままスキャンしたCAD変換画面。一見すると以上に良いデータに見える。



写真43 窩洞マージンラインの乱れが見られる。エッジロス以上の問題が生じている。これでは適合の良い修復物の製作は不可能である。

てCAD変換エラーを引き起こす原因は

- ①口腔内の乾燥状態（唾液、呼吸）
- ②支台歯の乾燥状態（唾液、水、血液）
- ③支台歯と隣接歯との距離
- ④支台歯の形態
- ⑤マージンラインの状態
- ⑥IOSスキャンパス
- ⑦IOSスキャン角度
- ⑧パウダー使用の有無

などが挙げられる。どの項目もエッジロスを軽減させるには重要な項目である。口腔内の乾燥状態や呼吸がスキャン

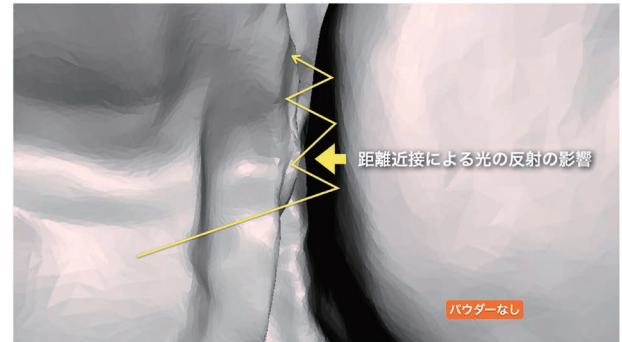


写真44 隣接歯とマージンの距離には気を配る必要がある。

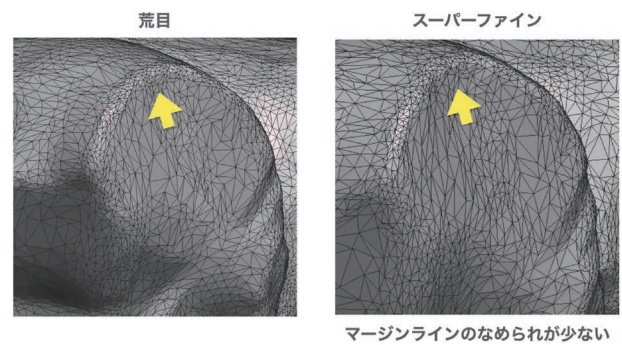


写真45 マージンの乱れは計測点の乱れ。つまり計測点が散乱しやすくCAD変換時に間引かれやすい。エッジロスの範囲が広がる。適合の悪さや、咬合の浮き上がりはここに起因すると思われる。

精度に影響を与えるのは言うまでもない。特に支台歯表面の水分は計測光を屈折させ、エッジロスどころか支台歯の変形をひき起こす。口腔内は十分な乾燥状態でスキャンを行うことは言うまでもない。

支台歯と隣接歯の距離は非常に重要である（写真42）。マージンラインと隣接歯の近接は計測光の反射を引き起こし、正確なマージンラインの再現を妨げる（写真43）。また隣接歯とマージンが一体化してしまい、マージンの識別すら困難になることが多々ある。IOSは万能な機械ではなく、IOSの光学印象の特性に合わせた条件を我々歯科医師が整える必要がある（写真44）。また窩洞形成や支台歯形成の仕上げをスーパーファインバーやホワイトポイントで行うという一手間が、マージンラインをシャープに直線的にCAD変換する。CAD変換時に間引かれる計測点ポイントの数も現象し、操作性の良いCAD変換画像が得られる（写真45）。上述したがマージンラインや窩洞の乱れはエラーとされる計測ポイント（間引かれる計測ポイント）の増加を招く。さらに150 $\mu$ mの範囲内での形成面の乱れはCAD変換エラーを引き起こすといった報告もある\*1。

修復物の精度をよくするには歯間離開が有効である（写

\*1: ISCD CEREC REDBOOK より引用

歯冠離開を行なった方が精度が高い  
(が、条件がある)

International Journal of Computerized Dentistry 2009; 12: 309-325

写真46 マージンと隣接歯にはある程度の距離があったほうがCAD変換画面は綺麗である。

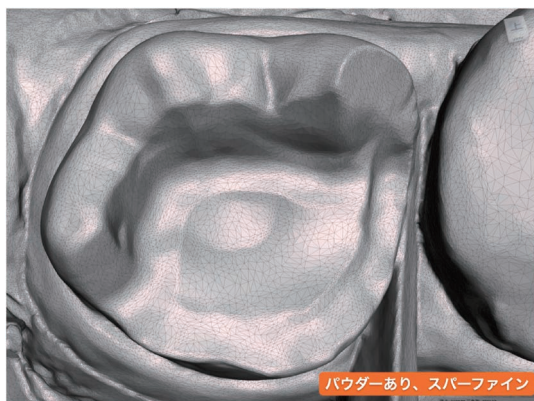


写真47 ウェッジによる歯間理解と、パウダーの併用によりCAD変換画面は著しく改善しマージンラインの視野性も向上。

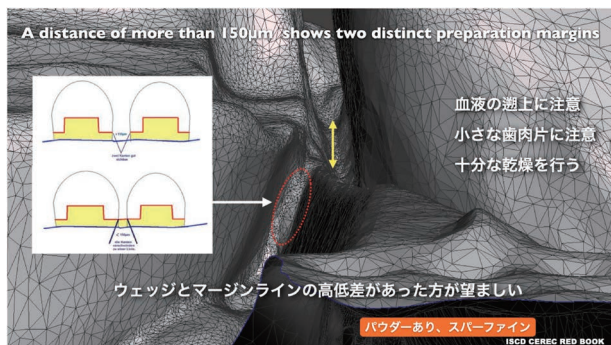


写真48 マージンラインとウェッジのトップの距離もある程度必要。イラスト：CEREC REDBOOKより抜粋引用

真46)。光学印象時のウェッジによる歯間理解は40～50µm程度であるが、光学印象を精度よく行うためには非常に重要である。さらにパウダーを併用した場合には同じ症例でもCAD変換画面が著しく改善していることがわかる(写真47)。ウェッジを併用する際のウェッジのサイズは、マージンラインとウェッジが干渉を起こさないサイズを使用することが重要である(写真48)。撮影原理に関わらずマージンラインとウェッジトップが同縁の場合、ウェッジとマージンラインが一体化してしまい、視覚的にはマージンを設定することが可能であるが、臨床レベルでの正確なマージンラインの設定は難しい。またウェッジを

エッジロス軽減、隣接面形態の仕上げ

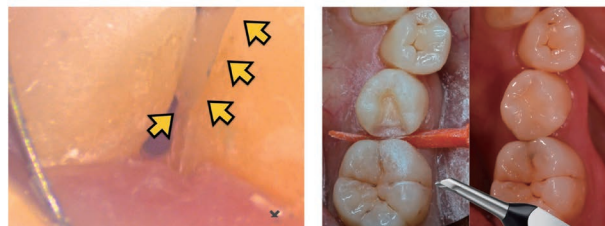


写真49 CEREC OMNICAM SW Ver4.0のマイクロスコープ下での適合写真。材料はVITA MARK2。

エッジロス軽減、隣接面形態の仕上げ



写真50 CEREC3初期型当時の適合写真。口腔内カメラ拡大画像。

1、機種に関係なくプロフィンが最も効果的

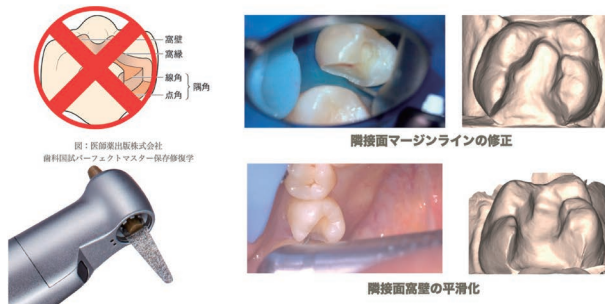


写真51 ブラックの窩洞形成はCAD/CAMにとっては禁忌である。内側性窩洞の隣接面外開きはプロフィンで仕上げる。

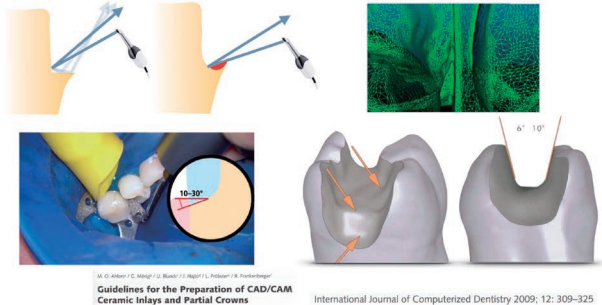
使用するもう一つの目的としては、内側性窩洞のスキャン時において隣接面マージンライン直下のアンダーカット部を全て撮影することは困難である。しかし、経験が浅い時期において完全にスキャンを行おうとして、結果撮影枚数が増加し、ステッチング(画像重ね合わせ)過多による精度の低下を招きかねない。旧機種を含めた隣接面を含む内側性窩洞の適合を拡大した臨床写真を掲載する。形成、適切なパウダリング、ウェッジ併用法により10年以上前の機種でも非常に優れた適合性を示しているのがわかってもらえると思う。全て口腔内直接光学印象である(写真49、50)。

良好な適合を得るにはCAD/CAMに特化した形成も重要である。タービンや5倍速のみの形成では難しく、プロ

フィンや音波プレパレーションを併用することが望ましい。また窩洞内の線角や点角を明瞭に形成することは、窩洞内形態自体にエッジロスを生じさせ、修復物の浮き上がりにつながる（写真51、52）。また内側性窩洞のスキャンのポイントは、陰になる部位の存在を理解することで

ある。特に三角測定法の場合はその原理から入射光と反射光が存在する。入射光の反射を妨げる隣接歯や、窩洞内の軸壁面の移行部位など、光の反射を妨げる部位をよく理解し、連続的に影を埋めるようにスキャンすればよい（写真53）。共焦点法は影となる箇所が発生しにくいですが、基本考え方は同じで、歯軸方向のみのスキャンではスキャン不可

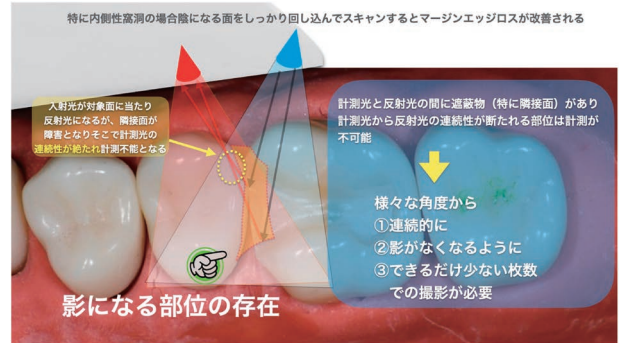
**2、機種に関係なく音波プレパレーションが最も効果的**



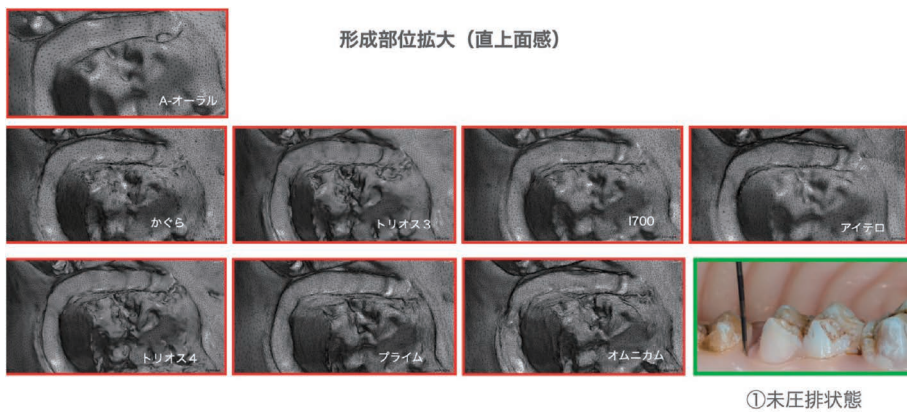
Guidelines for the Preparation of CAD/CAM Ceramic Inlays and Partial Crowns

International Journal of Computerized Dentistry 2009; 12: 309-325

**写真52** ジャンプマージンの仕上げは音波プレパレーションツールで行うと容易である。イラストのみ上記文献より引用

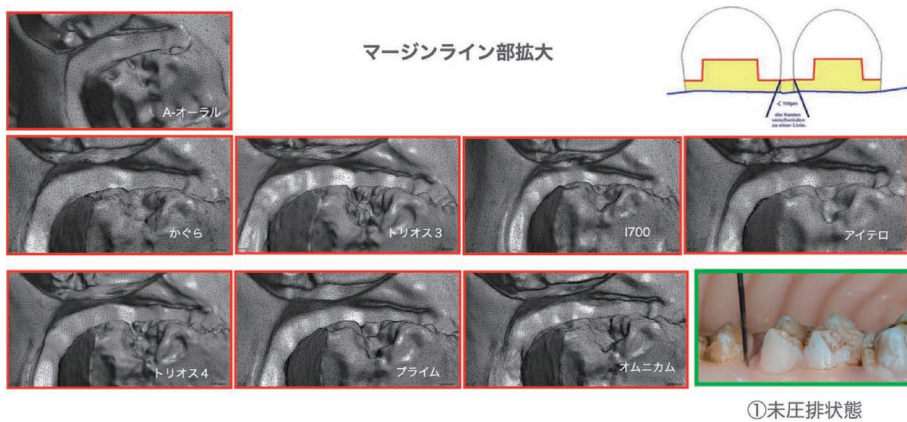


**写真53** 影となる箇所の存在を理解する。三角測定法では光学印象の精度に顕著に反映される。



形成部位上面観からの観察ではマージンラインは再現されているように見える

**写真54** 等倍のCAD変換モデルでは一見してマージン情報が取得できているように見える。



マージンライン部をさらに拡大観察すると全ての機種でマージンラインの明示は困難である

**写真55** しかし、拡大してみると全ての機種で歯肉とマージンラインの間に存在する溝を取得できておらず、マージンラインと歯肉が一体化している。これではマージンラインの設定は不可能である。イラスト：CEREC REDBOOKより抜粋引用



能なアンダーカット箇所をスキャンすることによりエッジロスは改善される。

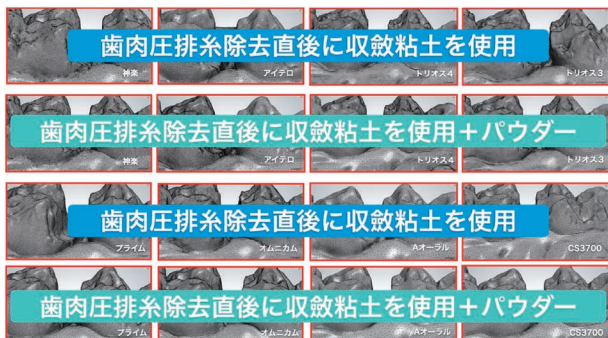
**歯肉縁下の光学印象による再現性 (スキャン可能かどうか)**

日常臨床において再治療の占める割合は非常に多い。縁下マージンの補綴物の再修復や、審美的要因から縁下マージンに設定されることもある。光学印象の基本原則は歯肉縁上マージンである。そこで縁下マージンをスキャンした場合の再現性はどうか。また、撮影前の歯肉処理により光学印象の再現性が改善されるのか検証したので報告する。

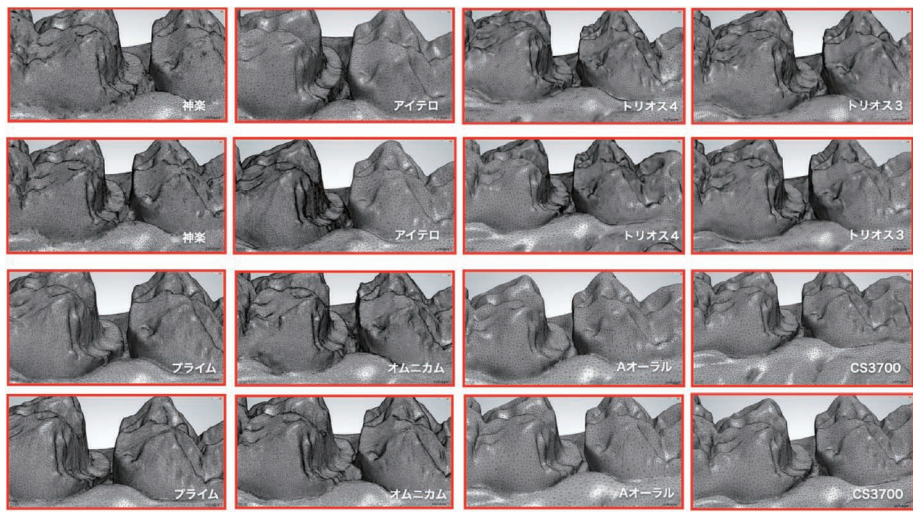
本検証は豚下顎骨を使用して行った。まず豚下顎臼歯に光学印象が困難とされる歯肉縁下1mm程度の歯肉縁下マージンをショルダー形態で形成した。

- ①歯肉縁下マージンをそのまま撮影
- ②歯肉縁下マージンに圧排糸を挿入後直ちに除去を行い、その直後に修練粘土 (歯肉圧排粘土) を適用して3分放置。その後光学印象を行った。
- ③②と同じ条件で、その後パウダーを噴霧し光学印象を行った。

以上の3パターンで光学印象のCAD変換画面を比較し

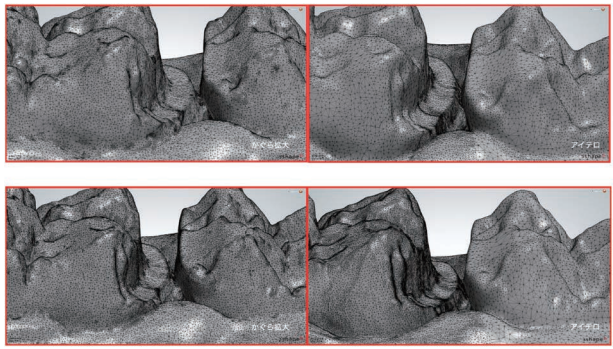


**写真56** 光学印象においてパウダーの有無がCAD変換画面にどう影響を及ぼすか比較検証を行った。

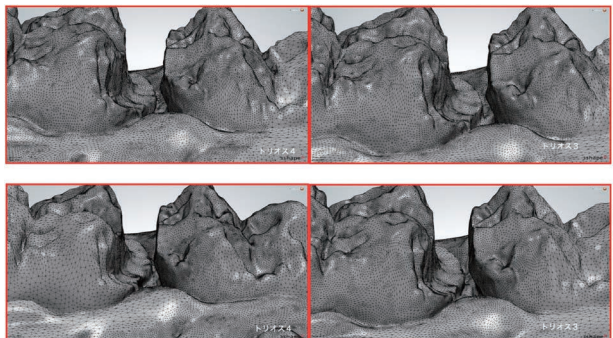


**写真57** 上段がパウダーなし、下段がパウダー噴霧あり。

マージン視野性を比較した。①の圧排を一切行わないでスキャンしたCAD変換画面は一見綺麗にマージン情報が取得できているように見えるが (写真54)、マージン部を拡大してみると全ての機種で正確なマージンラインを確認することは不可能であることがわかる (写真55)。機種によって異なるが、例えばCERECシステム (文献ではSW Ver4.0) の場合、150μm範囲内ではマージンラインと歯肉を個別に識別することが不可能であるという報告もある\*。写真からもわかるように現在のIOSとCAD SWは緑



**写真58** 比較画像 (上段がパウダーなし、下段はパウダー噴霧あり)。



**写真59** 比較画像 (上段がパウダーなし、下段はパウダー噴霧あり)。

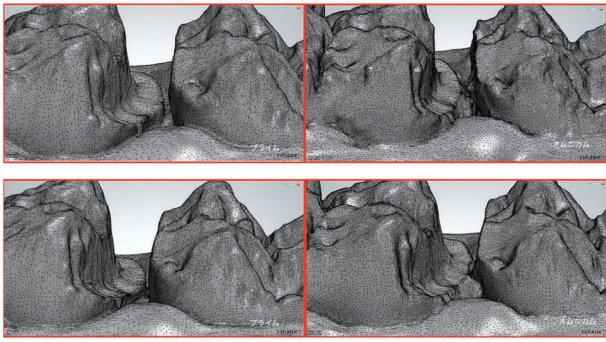


写真60 比較画像（上段がパウダーなし、下段はパウダー噴霧あり）。

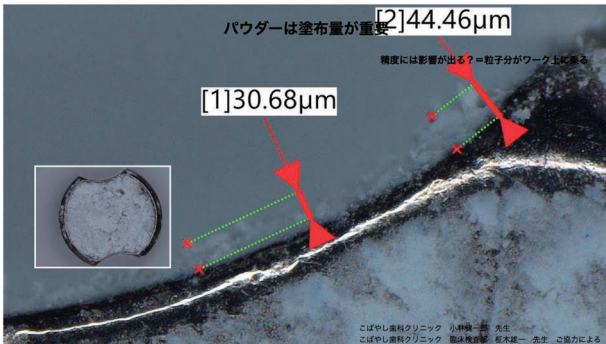


写真61 パウダーの厚みはサッとひと吹き30µm。このままでは厚いの強圧エアで吹き飛ばす。



写真62 強圧エアでパウダーの余剰を吹き飛ばした状態。厚みは10～16µm程度と、十分許容範囲内である。

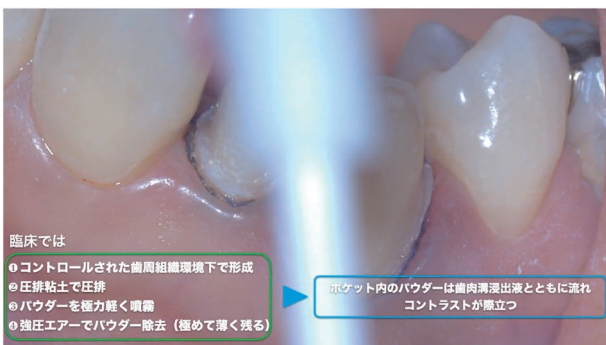


写真63 臨床でのパウダー使用のポイント。

パウダーを上手く活用する



写真64 良好な歯肉の安定。適合と適切な歯冠形態、患者の良好な口腔衛生管理のおかげである。

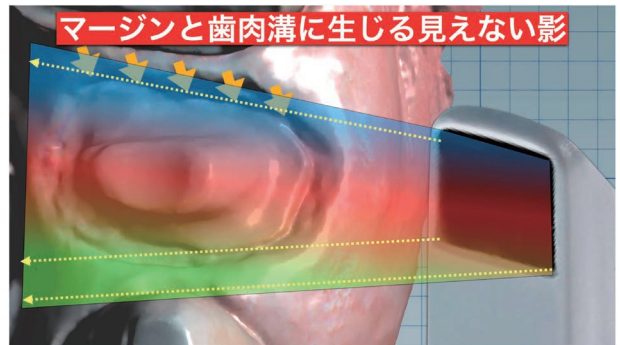


写真65 マージン直下（アンダーカットエリア）をスキャンするイメージ像。

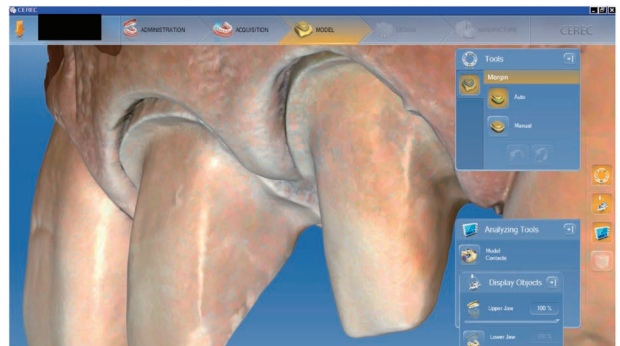


写真66 マージン直下0.5 mmが綺麗にスキャンできている。



写真67 # 11 緑下形成。旧補綴物の再修復は緑下マージンになりがちである。

圧排とパウダーの併用がマージンラインの検出に大きく寄与する

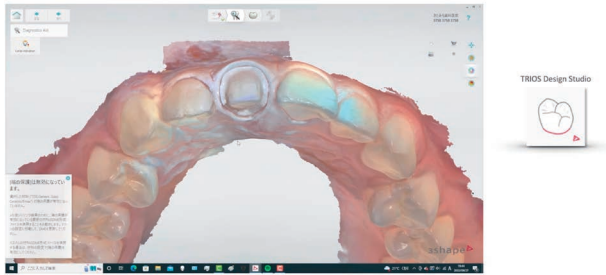


写真68 マージンラインが綺麗にCAD変換画面で再現されている。

下形成において歯肉圧排を行わないとマージンラインと歯肉の識別が不可能であることを意味している。縁下マージンケースであれば必ず圧排作業によりマージンラインの明示を行う必要があることがわかる。<sup>\*</sup>CEREC REDBOOK。

次に②と③でのCAD変換画面の視野性の比較を行った(写真56)。②において(②は比較写真の上段にあたる。(写真57)、どの機種においても歯肉圧排によってマージンラインの視野性は著しく改善し、日常臨床での使用に全く問題ないことがわかる。さらに酸化チタンパウダーを極めて薄く噴霧後にスキャンを行った。CAD変換画面と見ていただけるとわかるが、酸化チタンパウダーにより反射率の均一化と反射率の向上し、マージンラインのエッジはより明確化されエッジロスも明らかに減少している。また、計測点の増加も見られ、より細部まで再現されていることがわかる(写真58～60)。パウダー使用においては噴霧量が重要である。そこでアバットメントにパウダーを噴霧し、パウダーの厚みを光学顕微鏡と電子顕微鏡で精査した。パウダーの噴霧量はアバットメントが一層薄くパウダー色で染まる程度が適量である。パウダー噴霧直後のパウダー厚みは約30 $\mu\text{m}$ であった(写真61)。その後、強圧エアでパウダーを飛ばし再度計測を行った。パウダーの厚みは約10～16 $\mu\text{m}$ 前後であった(写真62)。パウダーは極めて薄く塗布するのが理想的であることが分かる。パウダーが付

ivoclar



写真69 ジルコニアを接着した。

着しているかどうか程度で良い。パウダー噴霧の臨床でのポイントに掲載する(写真63、64)。

### 歯肉圧排後の光学印象におけるカメラワークのポイント

歯肉圧排後は当然ながらマージンラインと周囲歯肉組織の間に圧排間隙が生じる。この圧排間隙をいかにスキャンするかが重要である。歯根の形態は歯冠側から歯根側にかけて一般的には細くなっていく。すなわち歯軸方向からのみのスキャンではマージン直下0.5 mmの部位はアンダーカットに入ってしまうスキャンできないだけでなく、結果スキャンできないアンダーカットの存在はエッジロスを増加させる。よって口腔内でのIOSワークは、筆者は支台歯の頬側(唇面)と舌側(口蓋側)から、支台歯に対して横方向に計測光が入るようにスキャンを行うように心掛けている(写真65～69)。

今後デジタル化がさらに普及していくことは明らかである。便利は不便ともいうが、デジタル化は従来の石膏模型からデジタルデータを抱う時代に突入する。デジタルは0か1のみである。光学印象データはその性質上修正が極めて困難な一面も持ち合わせている。デジタル化を推進していく中で最も大切なことは従来のアナログ技術を見失わないようにすることではないだろうか。

# デジタル歯牙移植術～歯牙移植術をDX化する！～

ハートフル総合歯科グループ 歯科医師 野田裕亮  
Yusuke NODA (Heartfull Dental Clinic Group)

## はじめに

患者に抜歯適応の歯に対し、「歯を抜くしかない」そう診断したとき、抜歯後の欠損補綴について患者説明を行いながら治療計画を立てていくなかで、多くの歯科医院ではその欠損補綴について「入れ歯」「ブリッジ」「インプラント」を欠損のままにしてしまうことのリスクを交えながら、メリット・デメリットとともに説明をしていることだろう。

インプラント治療の成功率や術後予後の安定性については言うまでもないが、若年者に対しての適応性やまた高額な医療費がかかるため、インプラントを行いたいと思っても費用面で断念せざるを得ない患者も少なくない。そういった患者に対して20、30代から使い勝手が悪く、見た目の問題が残る「入れ歯」を入れることや、「ブリッジ」を入れるために隣在歯を削ることは患者にとって最善の治療となるのであろうか。疑問を持つようになる。

筆者は欠損補綴の一つの方法として、親知らずを利用した歯牙移植を患者に提案している。適応症例に限られた治療法であるが、歯牙移植を望まれる患者は少なくない。自分の歯を利用し、削られたくない、入れ歯は嫌だというニーズが存在している。それは、根底にある、なるべく自分の歯を残したいという患者の希望に沿った治療だからではないだろうか。しかし、歯牙移植は手術の煩雑さ、生着率（成功率）の不確定要素から難しいとされ、患者の認知度も低い治療なのが現実だ。

欠損補綴の第4の選択肢として「歯の移植」という選択肢が広まれば、削らない・蘇る歯科治療として認知されることだろう。隣在歯を削らなければ、将来もし移植歯が保存不可になった場合にもう一度インプラントを含めた補綴の選択が可能になる。それも大きなメリットといえるだろう。自分の歯を最後までなるべく残す治療として患者の信頼を得やすい治療になるのではないだろうか。

そのためには歯牙移植の診断や術式の再現性、安全性など不確定要素をできるだけ減らす必要がある。

歯科用CT、セグメンテーションソフト、3Dプリンターを用いた歯牙レプリカを利用した歯牙移植を行うことで、移植可能か否かの診断や移植床の形成が容易になり、歯牙移植を行ったことのない若い歯科医師でも安心して歯牙移植が行えるようになると思う。

歯牙レプリカを用いた歯牙移植法は、従来の歯牙移植に比べ、移植歯のダメージを減らす治療となり、結果とし

て成功率を下げない大きな役割を担っていると考える。しかし歯牙レプリカを使用した歯牙移植は術式の流れも多少変わってくる。歯牙移植の魅力とともに新しい術式の流れも含め記述したい。

## 歯牙移植のメリット

歯牙移植のメリットは

1. 隣在歯を削らず必要以上の咬合負担をかけない
2. 親知らずの歯牙移植は保険適応になることがある
3. 歯牙移植では「歯根膜」が残る

その中でも筆者は歯牙移植の最大のメリットは「歯根膜」の存在だと考える。

インプラント治療と比較して以下のことがメリットとして挙げられる。

- 歯周組織を再生する能力がある
- 感覚受容器として咬合のコントロールができる
- 将来矯正により移植歯の移動が可能

インプラント治療の場合、歯周組織のダメージの程度によっては骨造成や歯肉移植が必要となるが、歯根膜の持つ再生機能により歯周組織全体の回復に期待ができる。また、感覚受容器の働きにより過度な咬合に対してのコントロールが働き、患者の「噛み応え」として大きな役割を發揮する。また筆者が一番メリットと感じているのは移植後、将来的に移植歯を移動できるという点だ。前項でも書いたように若年時から歯牙移植は手術可能となるが、患者が将来矯正治療を考えたときにインプラント治療を行った症例に比べ、治療の選択肢が狭まらない。患者にとって大きなメリットとなると考えている。

## 従来法と比べたレプリカ法のメリットとは

従来から行われてきた歯牙移植（以下従来法）と比較した歯牙レプリカを用いた歯牙移植（以下DX法）のメリットについて記したい。

- CTを治療の中心におき、診断や歯牙レプリカ・サージカルガイドの作製に使用する
- 歯牙レプリカを移植床試適に利用することで、移植歯歯根膜の挫滅の防止する
- 移植歯の口腔外操作時間の短縮

従来法の場合、初めに移植歯を抜去したのちに移植床に試適しながら移植床の形成を行っていく。何度も移植床に試適を行うことで歯根表面の歯根膜が擦れ歯根膜剥離の

原因になる。また、移植歯の口腔外に摘出してからの時間も移植治療の予後に大きく左右する。口腔外に摘出してから18分を超えると移植後の着生率が大きく低下するとされている（資料1）。

乾燥時間	歯根膜の生存率 (%)
18分	70.5±17.3
30分	28.2±18.9
60分	21.2±13.4
90分	15.2±6.2
120分	20.1±19.7

**資料1** 乾燥状態での歯根膜の生存率

歯根膜を痛めないように、また制限時間18分以内に移植を行いたい。移植歯がフィットする移植床を作る工程が煩雑で時間を要する。

そこでDX法の場合では正確な診断に基づき治療計画は立案される。欠損部位への歯牙移植の場合、隣在歯との平行性や対合歯との咬合関係の把握が難しくなる。サージカルガイドを使用して前後左右正確なポジションにドリリングポジションを決め、予定の深さまで形成を行う。移植歯の代わりに歯牙レプリカを使用し、移植床の繊細な修正を行うことで、移植歯の抜歯は最後のステップに持ってくる事ができる。歯牙レプリカ使用することで、移植歯の口腔外操作時間は数十秒～数分で済ますことが可能となる。その結果手術時間の短縮とともに移植歯の歯根膜のダメージ軽減が可能となる。歯牙レプリカは『影武者』として歯牙移植手術時にとても有効な手段といえる。

## 歯牙移植の流れ

### ①CTによる移植シミュレーション

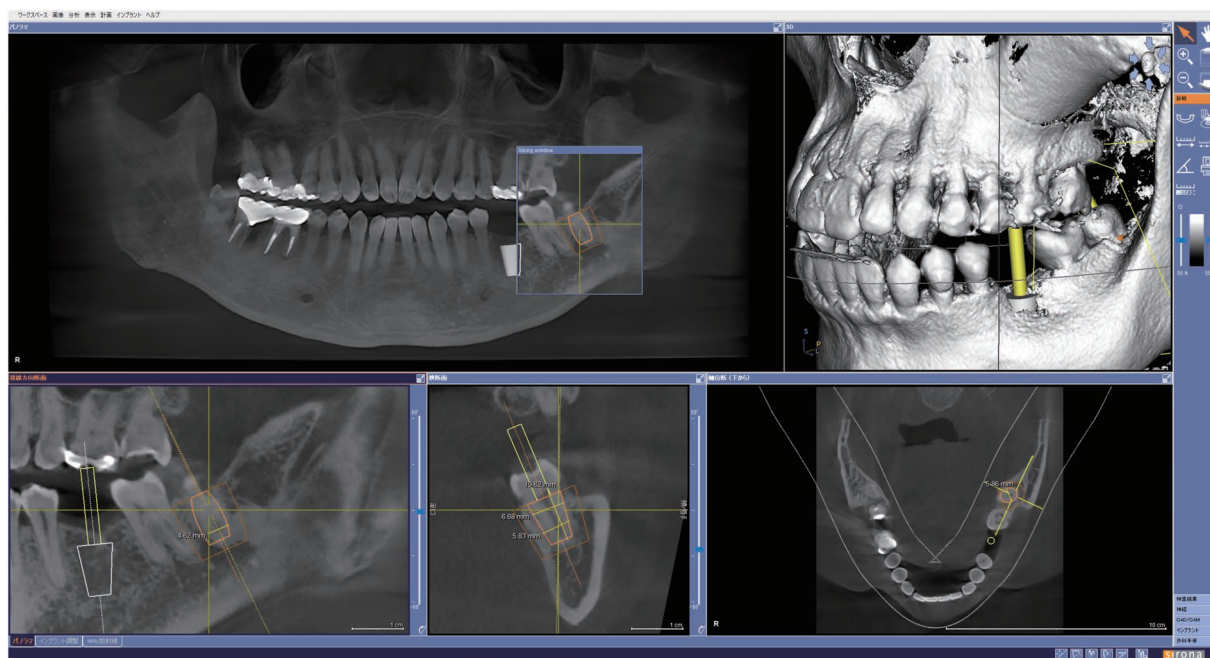
歯牙移植を行う場合に絶対条件として移植歯が移植床に入らなければ移植にならない。ドナーとなる移植歯の選別とともに移植床の近遠心的・頬舌的幅径の確認と上顎であれば上顎洞、下顎であれば下歯槽神経までの距離を計測する。移植歯に関してはサイズだけでなく歯根形態にも注意が必要だ。歯根が湾曲していたり、複根の場合、移植歯の抜歯時に歯根破折の原因となったり、歯根膜剥離の原因となる。移植歯は、単根で丸みを帯びたものが望ましい。

筆者はCT上で近遠心的・頬舌的幅径を計測した後に、CT内にあるインプラントシミュレーションソフトにて大まかな移植シミュレーションを行っている。筆者は現在Dentsply Sirona社 Axeosを使用しているが、インプラントの選択を「汎用」とすれば咬合面の直径、根尖部の直径、長さ移植歯の数値を入れれば仮想移植歯として移植床にトレースできる（写真1）。あくまで目安に過ぎないが、移植適応可能なケースかこの状態で患者説明を行っている。

### ②ITK-SNAPによりCTから移植歯データを切り出す

移植のシミュレーションにて移植可能となれば移植歯のレプリカ作製を行う。歯牙レプリカの作製には移植歯のSTLデータが必要で、CTからDICOMデータを吐き出しSTLデータに変換しなければならない。そこで登場するのがセグメンテーションソフトだ。顎骨データから抽出したい歯牙データをセグメントし（切り出し）、STLに変換して抽出する。

医科では脳や骨・血管、臓器のデータ抽出として使われているソフトで代表的なものは「ITK-SNAP」や「InVes-



**写真1** CTによる移植シミュレーション

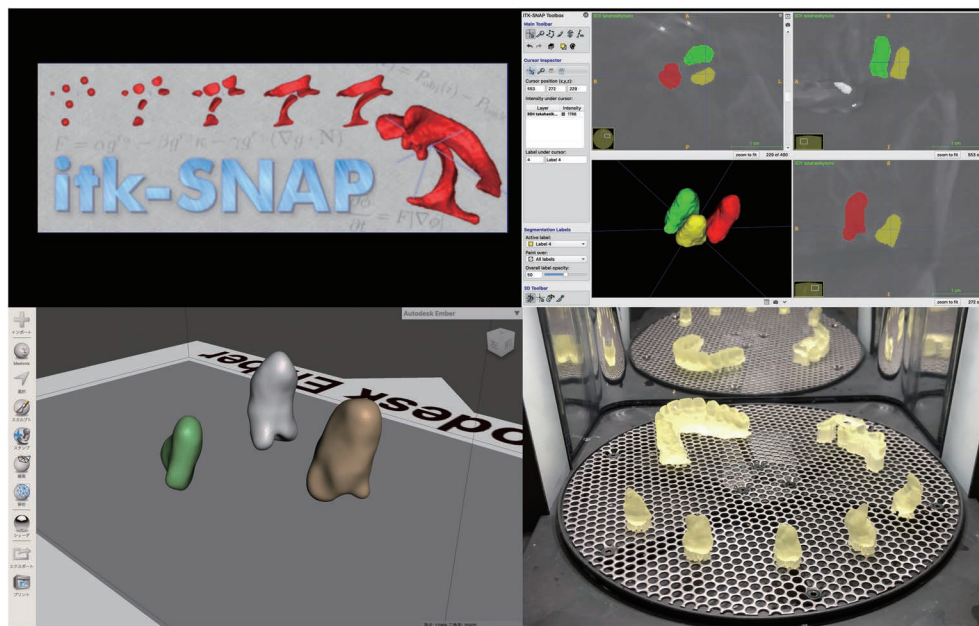


写真2 ITK-SNAPによりCTから移植歯データをセグメントする

lius」だ。どちらもフリーソフトで費用がかからず歯牙レプリカを作ることができる。筆者は月星先生の3Dレプリカ作成法に倣い、ITK-SNAPを使用し歯牙レプリカを作成している。

STLデータとして抽出が完了したら Meshmixer というフリーソフトでスムージングをかけ3Dプリンターで出力を行う(写真2)。

#### ③欠損部への歯牙移植はサージカルガイドを作製する

筆者は欠損部への歯牙移植を行う際、特に遊離端のケースでは歯軸の方向性を見失いやすいため、対合歯との咬合関係や隣在歯との位置関係をシミュレーション通り行うためサージカルガイドを作製している。インプラントスタジオを使いCTのDICOMデータと模型スキャンしたSTLデータによりツイストドリル用のサージカルガイドを作製している(写真3)。ドリリングのスタート位置、深度の調整として使用する。

インプラント治療と違い、移植床の中は歯根膜剥離が起こらないよう、ゆとりを持たせた形成とするため、歯牙レプリカを試適しながらの形成がメインとなるが、(写真3)のように移植歯を分割しながら移植を行う場合、移植歯歯根間の距離や平行性はとても重要となるため、シビアなケースほどサージカルガイドの重要性は増すものと筆者は考える。

#### ④移植のタイミング

移植の術式は大きく分けて3種類ある。

- 抜歯即時移植
- 抜歯後待機移植
- 欠損部に対して行う移植

抜歯を伴う歯牙移植を行うことがほとんどだが、即時で移植を行うか待ってから行うか悩むところである。抜歯即時で移植を行う場合、手術は1回で済むので患者負担の少ないというメリットだけでなく、抜歯窩に残存した歯根膜が移植後の歯周組織再生に働いてくれるのは抜歯即時移植でしか得られない。しかし、抜歯窩に大きな感染源があった場合、移植歯の感染に繋がりに着生不良の原因になってしまう。また、移植歯のサイズが抜歯窩よりも小さい場合、減張切開を行いながら縫合固定を行わなければならない。それだけで移植の難易度を上げてしまう。筆者は歯根破折(感染を伴わないもの)、カリエスによる保存不可能なケースで、かつ、移植歯のサイズが抜歯窩同等かそれ以上のケースの場合のみ抜歯即時移植を選択するようにしている。

抜歯後待機移植の場合、抜歯窩の歯肉が抜歯後2～4週ほどで封鎖してくる。歯肉が封鎖されることで移植後の縫合が容易になるが、気をつけなければならないのは待機移植を行うタイミングだ。抜歯後約9週を超えてくると急激な歯槽骨の吸収が起こり、事前にシミュレーションしていた以上に骨がなくなってしまう可能性がある。筆者は抜歯後待機移植を行うタイミングを抜歯後4～8週を目安として行っている。

欠損部に対しての歯牙移植の場合は抜歯不要だが、移植床側からの歯周組織への再生は起こらないのでエムドゲインを移植歯歯根表面に塗布しながら移植を行っている。

#### ⑤移植床の形成

前項でも記載したとおり、従来法の歯牙移植の場合、移植床の形成の前に移植歯の抜歯を行い、それを用いて試適をしながら移植床の形成をするのだが、レプリカ法を用いる場合、歯牙レプリカを用いながらの移植床の形成から

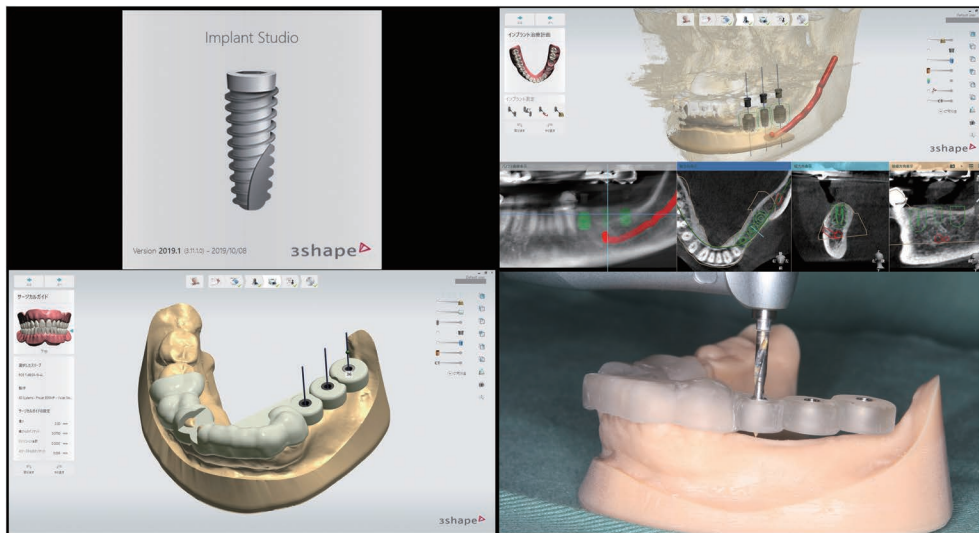


写真3 Implant Studioによるサージカルガイド製作



写真4 自家骨採取を行いながら移植床を形成

始めていく。インプラント治療同様、骨削除時の発熱に気をつけながら移植床の形成を行わねばならない。筆者はBicon社の低速回転ドリルシステムを中心に移植床を形成している(写真4)。無注水の低速回転ドリルにより自家骨を採取しながら骨削除が行えるため、移植歯植立時に採取した自家骨を抜歯窩に補填することができる。根間中隔などもトレフィンバー、破骨鉗子を用いて可及的に採取を行う。移植床歯頸部付近を予定通りの幅径の形成が完了したら、歯牙レプリカを試適する。

移植歯の形態は規格化されたものではないため、歯牙レプリカの埋入深度が不十分な場合、外科用のラウンドバーを用いて側壁や窩底を削除し、何度か歯牙レプリカを試適して移植床を仕上げていく。移植歯の歯根膜の挫滅を防ぐため、ややゆとりを持った移植床の形成を行うことがポイントだ。

移植床の形成が終了したら移植歯を植立する向きを把握しておくため、歯牙レプリカを90°ずつ回転し、座りのいい向きを把握しておく。

#### ⑥移植歯の抜歯

移植歯の抜歯は歯根膜のダメージをできるだけ少なく



写真5 移植歯は愛護的な抜歯を行う

することが望まれるため、愛護的な抜歯が必要となる。ヘーベルによる抜歯は歯頸部付近の歯根膜に負担がかかり歯根膜剥離の原因となるため、鉗子抜歯が推奨される。筆者はダイヤコート鉗子(木村鉗子製作所)による愛護的な抜歯を行っている(写真5)。移植歯が埋伏歯の場合、歯根を傷つけないように歯肉の切開剥離、必要によっては骨を削除し開窓する必要がある。埋伏歯も同様に歯根部分に触れないように細心の注意を払いながら抜歯を行う。

#### ⑦移植歯の咬合調整との植立

歯牙レプリカを用いながら形成した移植床に移植歯を試適する。歯牙レプリカにより植立する向きも移植床形成時にシミュレーションしておけば移植歯の植立はスムーズに運ぶ。植立をする際に無理に移植床に押し込むと歯根膜にダメージが加わってしまうため、移植床のスペースにゆとりがなければ、ここで追加の骨削除を行う。もし追加の骨削除が必要になったとしても、従来法のレプリカ未使用時に比べ、移植歯の口腔外操作時間はかなり短縮される。

移植床にしっかり入ることが確認できたら植立前に、移植歯が咬合時に対合歯と接触しないよう咬合調整を行う。口腔外で操作を行う場合、歯根膜を痛めないよう生理

食塩水で濡らしたガーゼで歯根部分を保護しながら持ち、咬合調整を行う。もし移植歯の抜歯の前に咬合調整を済ませておけるのであればそれでも構わないが、鉗子による愛護的な抜歯が行えなくなるのであれば無理して抜歯前には行わない。

咬合調整が終了したら、先程採取した自家骨や必要であればエムドゲインを併用しながら植立を行う。

#### ⑧移植歯の固定

移植歯の植立ができれば固定を行う。長期間の強固な固定は移植歯のアンキロシスを誘発させてしまう可能性があるため、ワイヤーによる固定は避け、縫合糸による固定と接着性レジンによる固定を行っている。縫合固定だけでは固定期間中に縫合糸を引っ掛けてしまったり、切れてしまったりという心配があり、筆者は縫合固定した上からスーパーボンド（サンメディカル）のラジオパークを用いて歯周パックを行っている。

これは破折歯接着治療の眞坂信夫先生の考案された「MSBパック（眞坂式スーパーボンドパック）」で、移植歯の固定の役割とともに創傷部の保護・感染防止を目的として用い、サージカルドレッシングとしての役割を期待してのものである。筆者は縫合固定及びMSBパックで4週間固定を行っている（写真6）。

#### ⑨移植歯の根管治療

移植後、歯根未完成歯の場合は歯根の生長が期待でき根管治療が不要になることがあるが、歯根が完成している移植歯の場合全てのケースで根管治療が必要となる。

これは移植歯の抜歯時に失活した歯髄が感染を起こし、感染した歯髄腔から炎症性吸収を起こすためと考えられているからだ。感染根管となる前に根管治療を開始し、水酸化カルシウム療法により炎症性吸収を防止することが望まれる。

筆者は術後4週間で固定除去を行い、その後根管治療へ移行している。感染根管ではないため、過剰な根管拡大は不要だ。根管治療の回数も1度目に水酸化カルシウムを貼薬して、3～4週間後に2回目の根管治療を、その際に根管充填を行う。

根管治療時にまだ動揺がある場合は、ラバーダムのカランプ装着は移植歯に負担をかけるためZooを用いて根管治療を行っている。

#### ⑩咬合負荷のタイミングと歯冠修復

十分な歯根膜が付着した歯を元の抜歯窩に再植した際に再付着による治癒が起こる期間はおよそ8週間といわれている。移植の場合、抜歯窩と移植歯が完全に一致することはないので、筆者はどんなに早くても術後8週間以上はあけて移植歯の動揺度に問題がなければプロビジョナルを

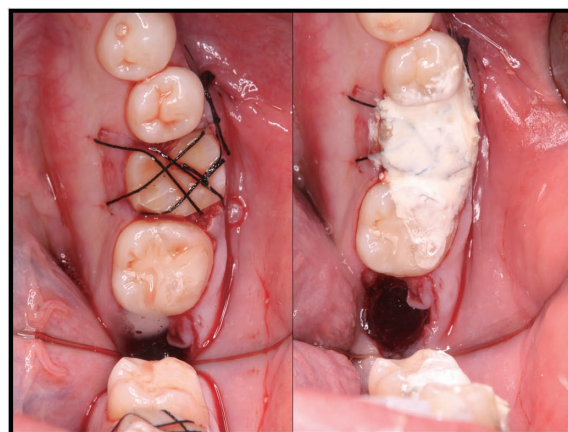


写真6 縫合固定とMSBパック

入れている。ここでは咬合の確認と清掃性の確認を行っている。歯根形態が変われば、それに伴い歯冠形態も変わる。患者のセルフケアの見直しが必要になるケースは多いため、最終的な歯冠形態を有したプロビジョナルをセットし、歯科衛生士によるブラッシング指導の後、患者自身の清掃性に問題がなければ相関法（コピーモード）でプロビジョナルの形態をそのまま最終補綴へ移行し、歯冠修復を行っている（写真7）。



写真7 プロビジョナル（左）とコピーモードで製作したセラミッククラウン（右）

#### 症例供覧

##### (1) 歯根未完成歯の歯牙移植の症例

患者は22歳女性。76残根状態状態で保存不可能と診断され、セカンドオピニオンで来院。他院でインプラントを勧められたが、費用面からもインプラント治療を希望しておらず、どのような治療の選択肢があるか教えてほしいとのことだった。

多数歯にカリエスが認められ、現状よりも清掃性が難しくなるブリッジでは再発のリスクが高いこと、20代女性で全顎的な矯正を希望されたときの将来性の選択肢を考え、また歯根未完成歯の移植では、歯髄の治癒とともに歯根生長が期待できることから、歯根未完成歯の歯牙移植を第1





写真8

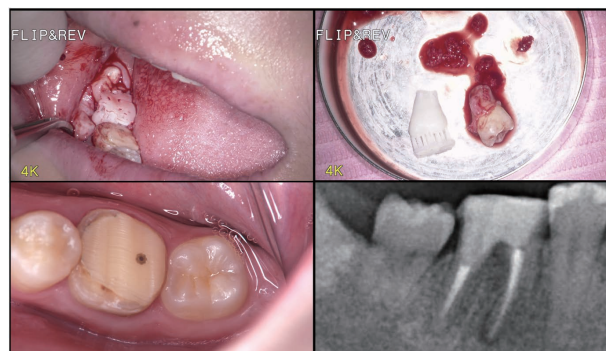


写真9

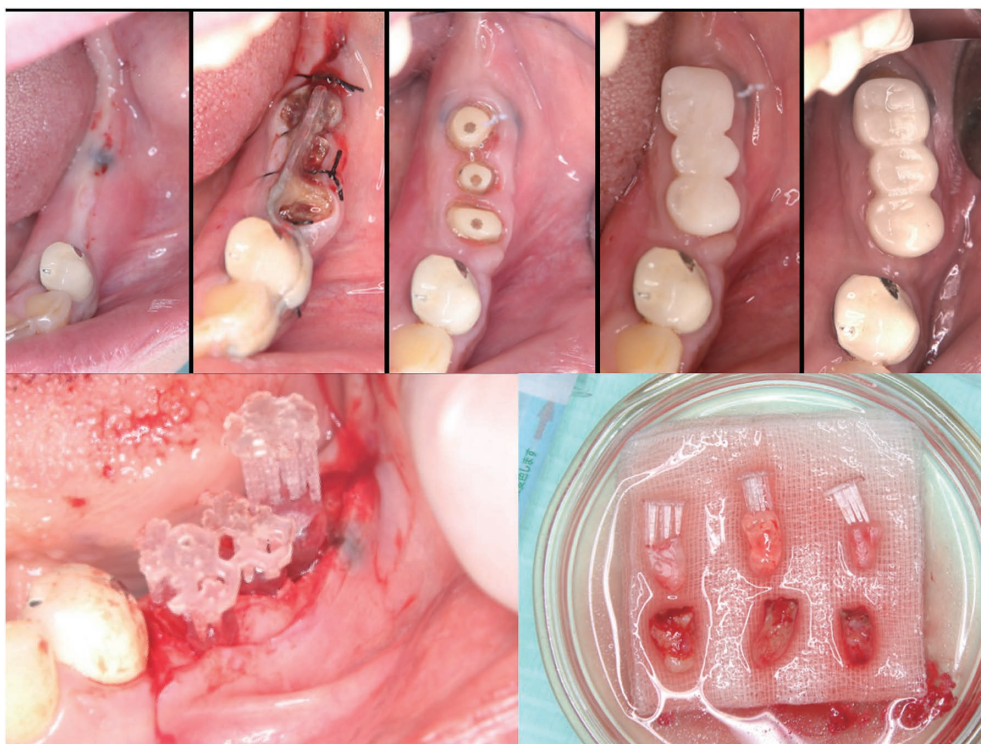


写真10

選択として患者に説明したところ歯牙移植を選択した。

〈治療の流れ〉

左下6の残根は大きな歯根嚢胞を有しており、感染源から生着不良につながらないように抜歯後待機移植を選択。移植前に残根とともに歯根嚢胞の摘出を行う。8週間後に歯肉の治癒を待って歯牙移植に移行した。歯牙レプリカを用いて移植床の形成をし、左下8を抜歯後、移植床に深めに植立した。歯根未完成歯の場合、歯根の生長とともに自然挺出が期待できるため、咬合しない深めの位置に移植することがポイントだ。

一方右下7に関しては根尖透過像を有しているも、抜歯時に感染源の除去が確実にできると判断したため、抜歯即時移植を行うこととした。抜歯後感染源の除去を確実にを行った上で歯牙レプリカを試適、移植へ移行した。8番を7番へ移植する際、注意するポイントは7番遠心の縫合を緊密に行う

ことである。8番抜歯した場所の縫合が緩いと遠心の生着が不利になるためである。左下同様にやや深めに植立することもポイントだ。どちらも術後4週間の固定期間を置き、スーパーボンドと縫合糸の抜去を行った。

コロナ禍ということもあり通院が途絶えてしまい、どちらも3か月後、半年後と経過を辿ることができなかったが、移植後10か月経過した時点でどちらの移植歯も電気診に反応を示し、歯槽硬線も明瞭に確認ができるため、歯根膜の回復とともに歯髄が温存されていることが推測できる。深めに植立した移植歯も自然挺出により綺麗に歯列に収まっている。保存不可能歯を残せたわけではないが、患者にとって、隣在歯を削ることなく、生活歯を残せたことは大きな意味を持つと筆者は考える。(写真8、9)

(2) 分割抜去した歯根を欠損部へ歯牙移植した症例(写真

10)

66歳女性。左上7のFMCのコアごと脱離と左下臼歯部の欠損部に対しての欠損補綴の相談で来院。左上7に関しては歯根分岐部にクラックが入っており、保存治療は難しいと説明。左下臼歯の欠損部に関しては若い時にインプラントを勧められたが、抵抗感があり、勧められたままに義歯を作ったが痛くて噛めずまったく使っていないという状況だった。左上7の破折歯抜歯に伴い、破折歯根を分割し左下欠損部へ連結歯として移植し、咬合支持の回復を図った。欠損部への複数歯の歯牙移植のため、平行性や移植歯歯根間の距離などをシミュレーション通りに行うため、また移植床のサイズも適切なサイズ形成を行うため、サージカルガイドと歯牙レプリカの作製を行った（写真2、3）。

まず初めにサージカルガイドを用いながら移植床の形成する方向を決定し、歯牙レプリカと形成用バーにより移植床の形成を行う。左上7の破折歯歯根を口腔内で3分割し、愛護的に抜歯。エムドゲインを塗布しながら移植を行った。隣在歯固定が行えないためワイヤー固定にて4週間固定を行った。固定除去を行い、根管治療の後に移植後約2か月でプロビジョナルをセット。咬合の評価を十分に行い、良好だったため相関法（コピーモード）にてジルコニアの連結クラウンをセットした。術後3年が経過するが経過良好でお食事でも左側で問題なく噛めているとのこと。歯牙移植という治療が世の中にもっと広まって欲しいとおっしゃっていただいている。

## 結論

歯牙移植のDX化は歯牙移植を変える。

- ・CTにより正確な診断が可能
  - ・歯牙レプリカを使用することで歯根膜の負担を軽減
  - ・サージカルガイドを使用することで移植歯の平行性、近遠心的位置関係、深さをシミュレーション通りに形成
  - ・プロビジョナルからファイナルレストレーションへの流れをCAD/CAMシステムを利用することで再現性が高い
- デジタル歯科治療は、一般歯科治療やインプラント手術の効率化だけでなく、歯牙移植の成功率を高めるための役割も担うようになった。手術時間の短縮は、患者の心身の負担軽減にも寄与する。デジタル歯牙移植はなるべく削らない、歯を残す治療として欠損補綴の「第4の選択肢」になるのではないだろうか。

歯牙移植を始めようと思った際には、参考にしてもらえれば幸いである。

## 参考文献

1. 下地 勲（編著）：歯の移植・再植 これから始めるために。医師薬出版 東京 2016
2. 月星光博：シリーズMIに基づく歯科臨床Vol.04自家歯牙移植〈増刷新版〉。クインテッセンス出版 東京 2014
3. ザ・クインテッセンス 2018年11月号 クインテッセンス出版 東京 2018

## The 8th Annual Meeting of the Japanese Society of Computer Aided Dentistry 日本臨床歯科 CAD/CAM 学会第 8 回学術大会

### 第 8 回学術大会会員発表アワード

## 日本臨床歯科 CAD/CAM 学会第 8 回学術大会を終えて

小林祐二

この度は、日本臨床歯科 CAD/CAM 学会第 8 回学術大会  
会員発表アワードを賜りましたことを大変光栄に存じま  
す。

また、貴重な発表機会を設けていただきました大会関  
係者並びに審査員の先生方に御礼申し上げます。

北海道支部が立ち上がり、支部の活動で多くの時間を  
共にしたチーム北海道として臨んだ今学会で、目標と掲げ  
ていたアワードを受賞でき私個人だけではなく北海道の仲  
間と喜びを共有しております。この度の受賞を励みに北海  
道支部の活動に向き合い地方から当学会に貢献できるよ  
うに研鑽を重ねていく所存です。今後ともご指導ご鞭撻の程  
を宜しくお願い致します。

最後に日頃よりご指導頂いております北海道支部アド  
バイザーの森山雅史先生、支部長の高松雄一郎先生、北海  
道支部役委員の先生方をはじめ、私にご協力頂いておりま  
す歯科関係者皆様、そしていつも支えてくれている家族に  
心より感謝申し上げます。



The 8th Annual Meeting of the Japanese Society of Computer Aided Dentistry  
日本臨床歯科 CAD/CAM 学会第 8 回学術大会

## 根管治療後のフェルールを獲得できない前歯に エンドクラウンを用いた症例

### Anterior Tooth Restoration Using Endo Crown

小林祐二（日本臨床歯科 CAD/CAM 学会北海道支部）  
Yuji KOBAYASHI（Japanese Society of Computer  
Aided Dentistry Hokkaido Branch）

#### キーワード

CAD/CAM、Endo crown、フェルール

完成させた。材料は二ケイ酸リチウム（イニシャル  
LISI Block GC社）を使用した（図2-6）。

#### I. 緒 言

患者の意識が歯を大切にしたい、保存したいという希望が増加した現在、歯は多種多様な形で保存されるようになった。根管治療後のフェルールを獲得できない歯に対する治療は術者によって、また患者の希望によって多岐にわたる。今回エンドクラウンを用いた修復について報告する。

#### II. 術 式

根管治療後のフェルールを獲得できない歯に対する治療は 1. 歯周外科、2. 矯正、3. 補綴または各方法を併用する。歯周外科、矯正はフェルールを獲得する目的で用いられ、補綴はフェルールを獲得できないまま行われ 1. Post-core、2. No-post, Build up、3. No-post, No-Build up に分かれる（図 1）。Michael Naumann らは歯内療法後の臨床成績においてフェルールが重要な要因としポストの使用は重要な要因とはならないことを示唆し<sup>1,2</sup>Magne P 等は Post-core, No-post, Build up, No-post, No-Build up の中で No-post, No-Build up つまりエンドクラウンが最良の結果を示したと発表している<sup>3,4</sup>。以上のことから今回は根管治療後のフェールの獲得できない前歯に対し、IOS (CEREC Primescan), 3D-printer (rapid-shape) を使用したエンドクラウンを作成した。

#### III. 臨床症例

患者は 45 歳男性、歯が痛いを主訴に来院。診査の結果、上顎左側側切歯の慢性根尖性歯周炎を認め、患者の希望により根管治療後の矯正・歯周外科は行わずエンドクラウンによる治療を選択した。根管充填後、IDS を行いラバーダム防湿を装着したまま IOS を用いて印象採得を行い、プロビジョナルを作成する。根管は 4 mm の深さで形成した<sup>4</sup>。3D-printer で作業模型を作成し形態修正とステインを行い

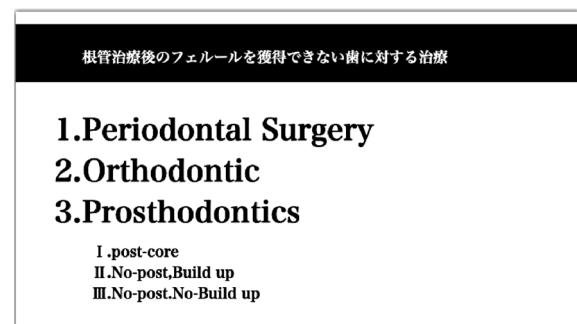


図 1

#### IV. 結 果

術後 8 カ月経過し、患者・術者ともに治療結果に満足している。

#### V. 考 察

各論文からフェルールを獲得することが望ましいが患者が望まない場合の選択肢としてエンドクラウンは有意義であると考えられる。エンドクラウンはフェルールを獲得できない歯の治療として手技が簡単であり、患者・医師ともに取り入れやすいと考える。しかし、防湿や IDS など順守しなければならない項目が多く適切に行う必要がある。

しかし前歯・小臼歯は側方力を考慮した場合、歯は保存できるが脱離する可能性があり、今後の治療成績を見て評価すべきである。従来の継続歯とは異なり、IOS や CAD/CAM を使用するエンドクラウンは根管治療後の感染予防の手技としてもすぐに診療に取り入れやすい。

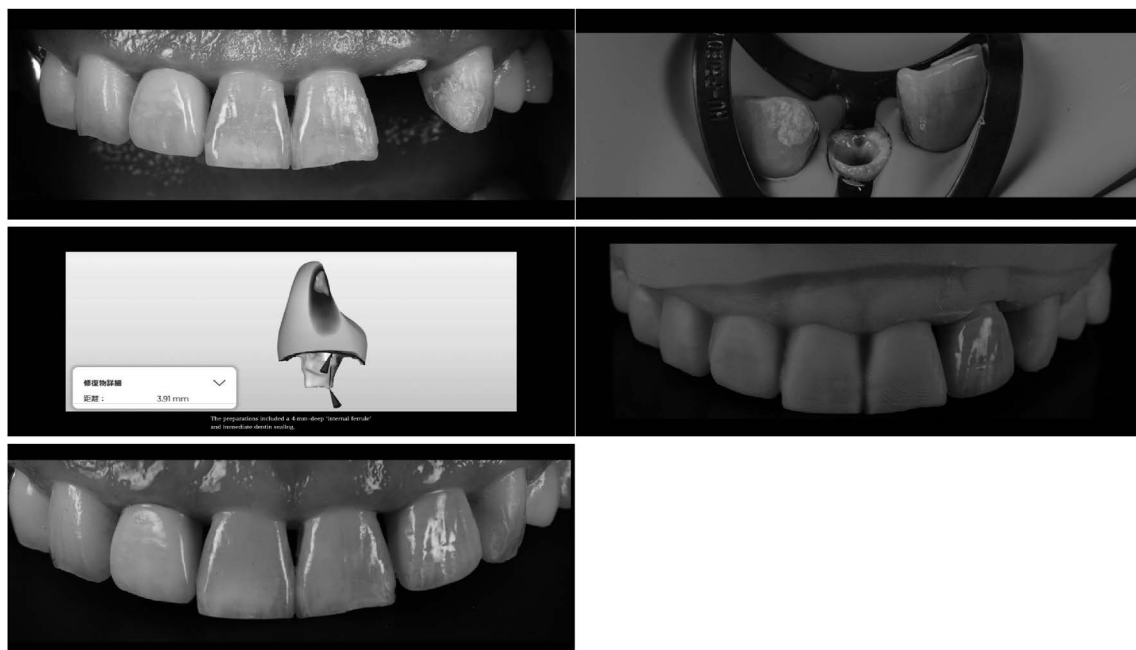


图 2-6

### 参考文献

- <sup>1</sup> Ferrule Comes First. "Post Is Second!" Fake News and Alternative Facts? A Systematic Review Michael Naumann, Marc Schmitter, Roland Frankenberger, Gabriel Krastl, Journal of Endodontics 2018 Feb; 44(2): 212–219.
- <sup>2</sup> Postendodontic Restoration: Endodontic Post-and-Core or No Post At All? Michael Naumann, Marc Schmitter, Gabriel Krastl, The Journal of Adhesive Dentistry 2018; 20(1): 19–24.
- <sup>3</sup> Ferrule-Effect Dominates Over Use of a Fiber Post When Restoring Endodontically Treated Incisors: An In Vitro Study. Magne P, Lazari PC, Carvalho MA, Johnson T, Del Bel Cury Operative Dentistry 2017; 42(4): 396–406.
- <sup>4</sup> Accelerated fatigue resistance of endodontically treated incisors without ferrule restored with CAD/CAM endocrowns de Carvalho, Marco Aurélio, Lazari-Carvalho, Priscilla Cardoso, Del Bel Cury, Altair A., Magne, Pascal de Carvalho, Marco Aurélio, Lazari-Carvalho, Priscilla Cardoso, Del Bel Cury, Altair A., Magne, Pascal The International Journal of Esthetic Dentistry 2021 Oct 29; 16(4): 534–552.

The 8th Annual Meeting of the Japanese Society of Computer Aided Dentistry  
 日本臨床歯科 CAD/CAM 学会第 8 回学術大会

# ビジュアルコミュニケーションツールとしての IOS ～歯科衛生士としての活用法～ IOS as a Visual Communication Tool ～Another Usage for Dental Hygienist～

梶原貴子（日本臨床歯科 CAD/CAM 学会東北支部）  
 Takako KAJIWARA  
 (Japanese Society of Computer Aided Dentistry Tohoku Branch)

**キーワード**

IOS、全身の健康、ビジュアルコミュニケーション、歯科医療 DX、デジタル OHI、歯科衛生士の関わり方

**緒言**

歯科医療は患者の協力なくしては成り立たないのは周知の事実であろう。しかし、歯科衛生士として患者に接すると、必ずしも皆が協力してくれるとは限らない事実遭遇する。その理由の一つに患者は自分の口腔内の現状を知らないということが考えられる。そこで従来の手鏡、口腔内写真やマイクロスコープというツールのほかに Intra Oral Scanner（以下 IOS）を使い、患者自身がまずは自分の状況を知ることから始めるというスタイルを実践しているので報告したい。

**歯科医療の目的**

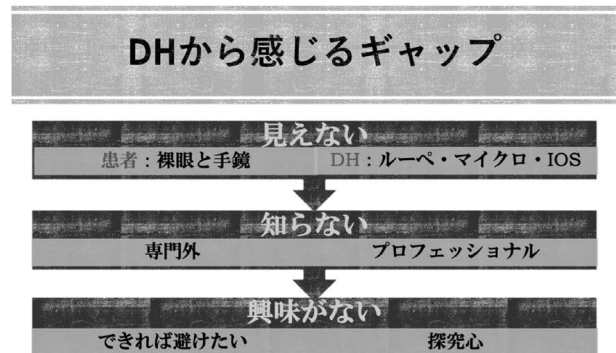
歯科医療はメタボリックドミノ（慶応大学医学部 伊藤裕先生提唱）のさらに上流に位置している。つまり口腔機能の崩壊が最終的には重篤な全身疾患を招く。それを食い止めるのが歯科医療の真の目的と考える。われわれ歯科衛生士もそこに大きく関わる必要があると感じる。



**われわれと患者の視野の違い**

なぜ患者は治療に協力的ではないか、その理由を考えた時に、見えないことがすべてのトリガーであると感じ

た。つまり、見えないがゆえに現状の理解ができず、最終的に興味を持ってないので協力しないのではない。非協力的なのではなく、理解できないものは協力しようがないのは当然と思えるようになった。つまり解決策は負のトリガーの改善、つまりきちんと見せることであろう。



**ビジュアルコミュニケーション**

人間が得る情報は目からのものがおよそ 90% というデータもある。それならば目からの情報＝見せることからスタートするビジュアルコミュニケーションが最も効果的であろう。

そこで、従来から使っているツール、つまり手鏡、口腔内写真そしてマイクロスコープ画像に加え新しい試みとして、本来は歯科医師が治療に使っている IOS を用いて患者に自分の口腔内の状況を見て知ってもらうことを実践している（それぞれの特徴は以下参照）。

**特徴ならびに利用法**

	手鏡	口腔内写真	マイクロスコープ	IOS
簡単さ	◎	△	△	○
画質＝明瞭度	X	○	◎	△
インパクト	X	△	○	◎
発展性	X	△	○	◎
利用法	確認	概略説明	詳細説明	多角的説明

## IOS 活用法

歯科衛生士がIOSをどのように用いているかを紹介する。

### 1. 口腔内の状況説明

IOSの撮影画像の最大のメリットは見せ方の自由度が大きいこと、つまり一度撮影してしまえばいろいろな角度から拡大して見せられるということであろう。

すでに撮影時点で患者は大いに興味を持ち、その流れで画像の説明を熱心に聞いてくれると感じる。まさに負のトリガーではなく正のトリガーを引くことが可能になった。



### 2. OHIへの応用

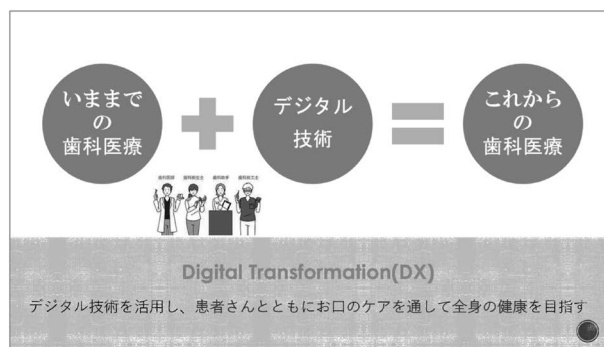
ブラッシング指導は手鏡というのが定番だが、実際には見えていないことが多い。また、子どもの場合は歯科に対する恐怖心が強かったり、長時間集中できなかったりという場合も少なくない。IOSによる撮影は簡単に短時間で済むため患者に対する負担は少なく、反面インパクトは非常に大きいと感じる。



## 歯科医療DX

世の中にDXの波が押し寄せてきているが、それは歯科分野も例外ではない。例えばIOSのようなデジタル機器を導入するだけでは単なるデジタイゼーションに過ぎない。それを用いて修復治療をしたり、デジタルOHIをしたりすることで次なるステップであるデジタルライゼーションへと進む。

さらに、当クリニックでは患者のライフスタイルも変えるDXへと進みたい。つまり歯科医院は治療の場ではなく、全身の健康を守るために訪れる予防の場という概念が定着することが当クリニックのDXのゴールと考える。



## まとめ

今回IOSを治療ではなく広い意味での予防に使うという歯科衛生士ならではの視点で使用してみた。その結果、まず患者に興味を持ってもらうという最大のハードルはクリアできつつあると感じる。

今後IOSを用いたビジュアルコミュニケーションの幅を広げ、歯科衛生士にしかできないDXを達成していきたい。

The 8th Annual Meeting of the Japanese Society of Computer Aided Dentistry  
日本臨床歯科 CAD/CAM 学会第 8 回学術大会

## セラミック治療後のメンテナンス Maintenance after the Ceramic Treatment

村上奈未（日本臨床歯科 CAD/CAM 学会東北支部）

Nami MURAKAMI

(Japanese Society of Computer Aided Dentistry Tohoku Branch)

### キーワード

CAD/CAM、メンテナンス、エアポリッシング

### I. 概 要

補綴治療が完了してメンテナンスへ移行した際に、歯科衛生士が行う施術内容は天然歯か修復歯か、またその材質によって異なる。その中でもオールセラミックでの治療は、余剰セメントの有無や破折、チッピングといった点も注意深く観察する必要がある。今回は、歯科衛生士としてどのように患者様に説明し、メンテナンスに取り組んでいるのかを考察した。

### II. 治療内容

メンテナンスへ移行する際に、痛みがないか、審美性に満足しているか、噛みにくくないか、変な臭いがないか食べ物挟まりやすすかないか、食事中に変なカチカチ音がないか、舌触りが悪くないか、フロスの引っ掛かりがないか問診をする。どれか一つでも訴えとしてあれば、まず衛生士がどこに原因があるのかを確認する。

余剰なセメントがあった場合には、インスツルメントを使って丁寧に除去する。歯頸部などの細かい部分はエバコントラを使用することもある。エバコントラは細かく 0.4mm 運動するため、きれいに表面を研磨することができる(図1)。



図1

メンテナンスでは、全身の健康状態に変化がないかや口腔内に問題がなかったかなどを問診をする。口腔内診査では、カリエスの有無や歯周検査の他、食片圧入がないか、余剰セメントがないか、セラミック表面のチェックを行い、プラークの染め出し、スケーリングやエアポリッシング、PMTC、最後にフッ素塗布を行う。また、プラークを染め出した口腔内を口腔内スキャナーで撮影し、鏡では見えにくかった部位も患者様が画面を動かしながら確認することでより理解しやすく、その後のブラッシングに繋がることを実感している(図2)。

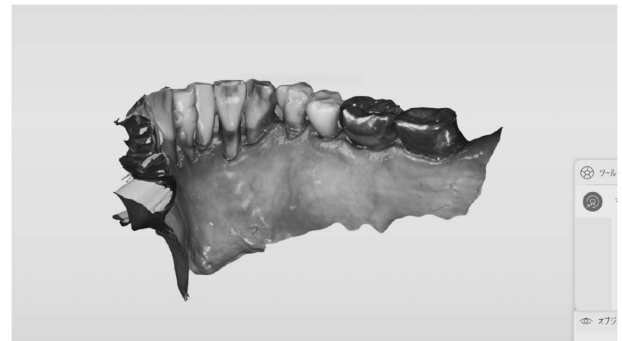


図2

以前は、スケーリングやPMTCで歯石やバイオフィルムの除去を行っていたが、現在はコンビタッチ（東京歯科産業）を導入し使用している。炭酸水素ナトリウムは平均粒径 40  $\mu\text{m}$  で強固なステインや歯肉縁上のバイオフィルム除去に使用している。グリシリンパウダーは粒子が細かいので緑下バイオフィルムの除去や、インプラントやセラミック周辺の繊細な部位の清掃に活用している(図3)。

コンビタッチを使用することは、患者・術者共に負担が少なく、処置時間の短縮、歯周ポケットへの対応及びセラミックなどの補綴物、Br ポンティック、根面などの研磨がしにくい複雑な部位にも対応できることがメリットと考えられる。



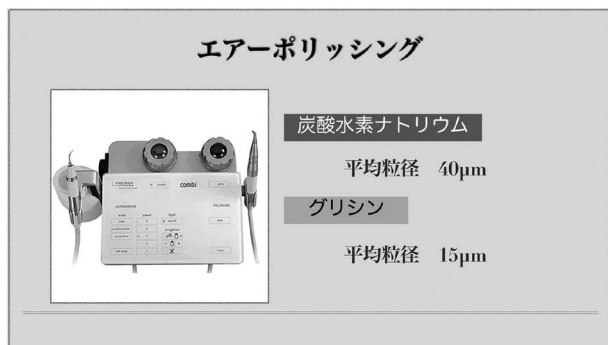


図3

定期検診の中で口腔内への関心が高まる患者様もいるため、メタルが入っている場合には改めてメタルがアレル

ギーの原因になり得ることや二次カリエスになりやすいことを説明する。患者様ご自身の口腔内写真を見ていただきながら説明するとより効果的に伝わる。

### III. ま と め

セラミック治療後はカリエスの有無や周囲組織の変化、そして、セラミック自体に変化がないか注意深く観察することが大切である。エアーポリッシングはセラミックを傷付けることなく効率よく清掃できることから非常に有効と考えられる。また、口腔内スキャナーを活用し、口腔内の状況が視覚的によりわかるように見せることで、患者様の理解が深まると実感している。

The 8th Annual Meeting of the Japanese Society of Computer Aided Dentistry  
 日本臨床歯科 CAD/CAM 学会第 8 回学術大会

# ジルコニア補綴装置のセメントスペースの与え方 How to Provide Cement Space for Zirconia Prosthesis

笹木孝夫（日本臨床歯科 CAD/CAM 学会関東甲信越支部）  
 Takao SASAKI  
 (Japanese Society of Computer Aided Dentistry  
 Kantou-Koshinetsu Branch)

## キーワード

CAD/CAM、適合精度、セメントスペース

### I. 目的と実験の概要

CAD/CAMによって削り出されたジルコニア補綴装置の適合精度は、従来法であるロストワックスによる精密鑄造法に比べフィット感が劣る印象があり、歯科医師から指摘を受けたこともある。精密鑄造法では、混水比または混液比を変えることにより埋没材の膨張をコントロールして適合精度の高いクラウンを製作してきたが、CAD/CAMではセメントスペースを数値化して与えることができる。精密鑄造法と同等の適合精度を得るにはどうしたらよいのか(図1)。金型(既成のアバットメント)にセメントスペースを変えてクラウンを削り出し適合精度の比較を行った。その後、支台歯の角度を計測してそれぞれの角度に適したセメントスペースを決定した。

### II. 実験方法

臨床に近い形態の金型として、straumann社製 RC Anatomic Abutmentを使用し光の反射を防ぐため白色スプレー(More Scan WILLDENT社)を噴霧して、スキャン(S600 SCANNER zirkonzahn社)を行い、削り出し(M1 MILLING UNIT zirkonzahn社)を行った。ジルコニアディスクはzirkonzahn社製 PRETTAUを使用した。シンタリング後、エッジロスした部分の調整を行った。セメントスペースは初めに35ミクロンで削り出した結果、緩かったのものでその後20ミクロン、10ミクロン、0ミクロンで削り出し比較した。セメントスペース20ミクロンでも適合は緩くツイストする状態であった。10ミクロンでは適合が良くクラウンは摩擦抵抗で逆さにしても落ちない状態であった。0ミクロン、セメントスペース無しではクラウンは定位置まで収まらず浮き上がった状態であった。この結果からセメントスペースによって適合精度が変わることがわかった(図2)。



図1



図2

次に、臨床の支台歯に適切なセメントスペースを与えるために支台歯の角度を計測した。支台歯を2方向から撮影してプリントアウトし、デジタル分度器で計測した。2方向の角度の平均(支台歯角度)を求め、その2分の1をkonus角度として表した。この角度に経験上のセメントスペースを与え削ったクラウンの適合を評価して、その結果を次のクラウンのセメントスペースに反映させる。この作業を繰り返し行った(図3)。

### III. 結果

支台歯の数で200本を超えたところで支台歯の角度とセ

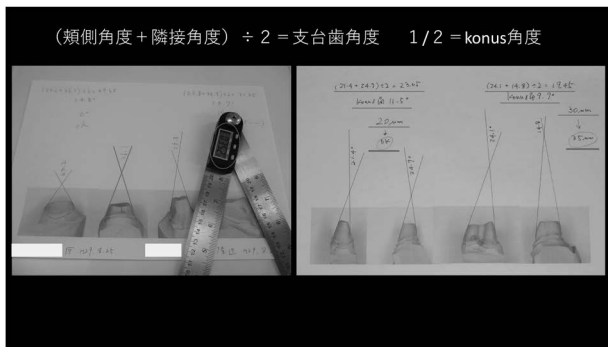


図3

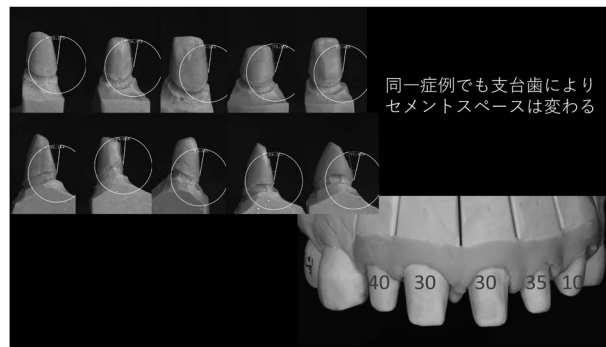


図5

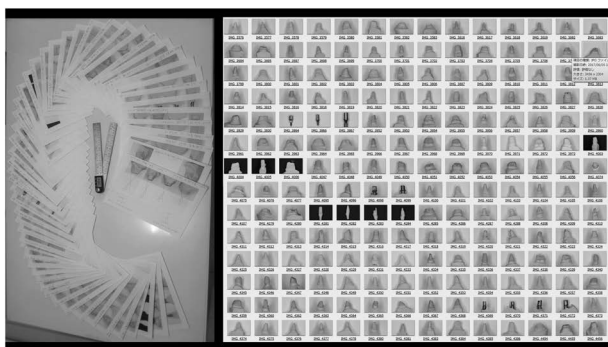


図4

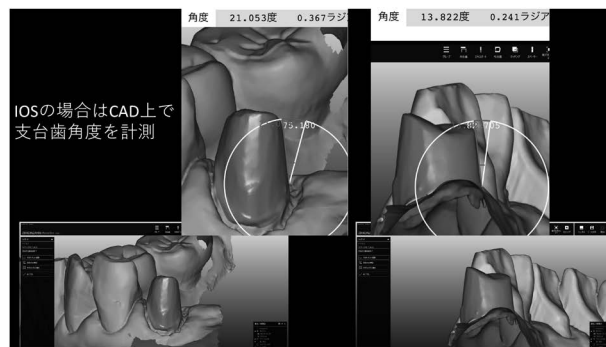


図6

メントスペースの与え方を完成させた (図4)。これによりそれぞれの支台歯に最適なセメントスペースを与えることが出来るようになり、支台歯を逆さにしても落ちない精密鑄造法と同等の適合精度が得られるようになった。現在は携帯アプリで簡単に支台歯角度を計測できている。同一症例でも支台歯によりセメントスペースは違ってくる (図5)。

#### IV. 考察・結論

臨床に近い形態の金型にセメントスペースを変えてクラウンを削ってみると、セメントスペース0ミクロンから35ミクロンというそれほど大きくない数値の中で適合精度が大きく変わることがわかった。また、支台歯の角度を計測して最適なセメントスペースを与えることができれば精密鑄造法と同等の適合精度が得られることがわかった。

シタリング後の調整は、エッジロスしたマージンのみで終わることが多い。

CADCAMではセメントスペースを数値で与えることができるが、二つとして同じものがない支台歯に何ミクロンのセメントスペースを与えれば良いか判断するのは難しかった。支台歯の角度を計測して支台歯角度が何度の時は何ミクロンとわかっていればストレスなく設計ができる。今後IOSが普及していく中、模型レスで製作することが多くなるのは確実と思われる。模型がないとクラウンの調整が出来ないので、適合が緩いクラウンになることが危惧されるが、この方法ではCAD上の支台歯を計測できるのでアナログと同じようにセメントスペースを与えることができ、変わらず適合のよいジルコニア補綴を提供できると考えている (図6)。

The 8th Annual Meeting of the Japanese Society of Computer Aided Dentistry  
 日本臨床歯科CAD/CAM学会第8回学術大会

## 歯科衛生士と歯科技工士のダブルライセンスによる 歯科医院のメリット

### Advantages of Dental Clinics with Double Licenses for Dental Hygienists and Dental Technicians

永田翔大（日本臨床歯科CAD/CAM学会関東甲信越支部）  
 Shota NAGATA（Japanese Society of Computer Aided Dentistry  
 Kanto-Koshinetsu Branch）

**キーワード**

歯科衛生士、CAD/CAM、歯科技工士、ダブルライセンス、光学印象

**I. 概要**

CAD/CAMが普及してきた昨今、求められる歯科衛生士、歯科技工士にも新しい働き方が生まれてきたように感じている。歯科技工士としての眼を持ち、歯科衛生士としての手を持つコデンタルスタッフという必要性が新たに生まれてきたように感じる。今回は、元々歯科技工士だった私が歯科衛生士資格を取得しようと思った経緯と、取得後に生まれたメリットを考察してみた。

**II. 歯科衛生士免許を取得する経緯とメリット**

CAD/CAM専門の歯科技工士として院内で患者の要望や希望に合わせて、即日治療を行っているうちに、患者の口腔内にセットされた補綴物が破折や脱離、腫脹などにより急患で来院する患者をみて、歯科医院に務めるコデンタルスタッフとして何とかできないものかと考えていた。患者の口腔内にて共存できる補綴物を製作していったとしても、変わりやすい口腔内環境で不十分なプラークコントロール、咬合状態による歯牙の動揺、補綴物の形態による管理の方法が違うため、長く口腔内で機能してもらうために、セラミック製作者である自分自身が口腔内を管理する方がよいのではないか。そして何より医院に来院頂く患者

**ワンデートリートメントの流れ**

形成（歯科医師）



撮影（歯科衛生士）



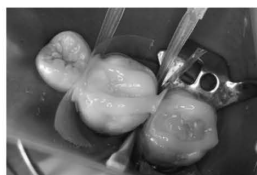
セラミック作製（歯科技工士）



防湿・歯面処理（歯科衛生士）



接着（歯科医師）



咬合調整（歯科医師）



図1

## ワンデートリートメントの流れ



図2

さんに、自分が管理することで製作したセラミック修復物を長く使ってもらいたいと思いダブルライセンスを取得しようと考えた。結果的に3年という期間は長かったが歯科衛生士免許を取得したことによって、歯科技工士としてではできなかった患者の口腔内に触れることが可能となった。口腔内での調整研磨やリアルステイン、光学印象など歯科医院に勤務する上で技工士としてできなかったことが可能となった。さらに今まで以上に患者と話す機会が増え、患者と仲良くなるのが可能になった。日々の臨床がより一層楽しくなったと思う。

### III. 歯科医院におけるメリット

先ほどまでは個人におけるメリットをお話したが、歯科医院にもメリットが多数存在する。ワンデートリートメントを行っている歯科医院において、歯科医師自身がCAD/CAMでセラミック製作を行うよりも歯科技工士を雇用し、分業することによって多くの患者を歯科医師が診ることが可能となり、形成後のチェックを行う眼が増えることにより形成歯のダブルチェックを行うことが可能となった。そのため、ワンデートリートメントを行う歯科医院で歯科技工士を雇うメリットが生まれることは、既に知られ、行われているであろう。ではその歯科技工士が歯科衛生士免許を持っているとしたら、ワンデートリートメントの効率がさらに上がることとなるだろう。今までは歯科医師による形成・歯科衛生士による光学印象・歯科技工士に

よるセラミック修復物作成と、今までは3人の手が必要になっていた(図1)。しかし、ダブルライセンスを雇用することにより形成を行う歯科医師と光学印象・修復物作成のどちらも行うダブルライセンスの2人で治療を完結できるようになった(図2)。その分歯科衛生士の教育の費用も削減することが可能となり歯科衛生士には患者へのメンテナンスの時間をしっかりと取ってやってもらうことが可能となった。

### IV. 結 論

医院内にて働く歯科技工士が歯科衛生士資格を持っているとまさに鬼に金棒です。歯科医師の先生達の痒い所に手が届くように、すべてをやる。歯科技工士だった「縁の下の力持ち」からダブルライセンスとしての「医院の顔」となり、毎日の診療を行っている。いち歯科医院に一人のダブルライセンスがいるととても便利になるかと思う。補綴物は口腔内の環境、日々使用することにより劣化するものである。だからこそ可能な限り劣化させないような、プロフェッショナルケアや定期的な来院によるメンテナンスが必要になってくる。補綴物の形態や歯肉形態、歯冠豊隆、生体に良いセラミック等の材料、補綴物の適合などを理解した実際に患者の口腔内に入っている補綴物を歯科技工士がメンテナンスを行っていくことは、補綴物の劣化を防ぐ一番の近道かと思っている。

The 8th Annual Meeting of Japanese Society of Computer Aided Dentistry  
 日本臨床歯科CAD/CAM学会第8回学術大会

# インプラント治療におけるデジタルトランスフォーメーション Digital Transformation in Implantology

濱崎順一（日本臨床CAD/CAM学会関西東海支部）  
 デント・ラボラトリーオ（香川県高松市）  
 Junichi HAMAZAKI  
 (Japanese Society of Computer Aided Dentistry Kansai-Tokai Branch)

**キーワード**

CAD/CAM、インプラント、光学印象

**I. 目的**

当技工所は歯科医院内に併設されており、院内との連携を取りながらシロナ社製のCTとCAD/CAMを用いてインプラント埋入位置の決定から最終補綴の完成までのシステムを構築している（図1）。

アトランティスアバットとチタンベースを用いて院内で完結するインプラント治療のシステムの紹介やユーザーが注意すべき点、マテリアル選択の重要性、最後に破損した最終補綴の修復症例を紹介したい。

**II. 方法**

最初にCT撮影と参考模型の印象を行い、cerec inLabにて最終補綴の大きさや位置を設計し、DICOMデータと合致させてインプラントの埋入位置を決定する（図2）。

決定した埋入位置情報を元にガイドステント（セレック

クガイド）をPMMAのミリングにて製作する。この時の適合性や強度が後の埋入時の精度に関わるため、注意が必要である。リジットに仕上げるためミリング後のガイドステントを参考模型上でアジャストする。強度に関しては材料がPMMA製であるためデフォルトの設計のままでは埋入時にたわみが起こる症例がある。inLabのツールでの補強、ミリング後のアナログによる補強線による補強など、その症例に合わせて、たわみや捻れに対して耐えうる強度に

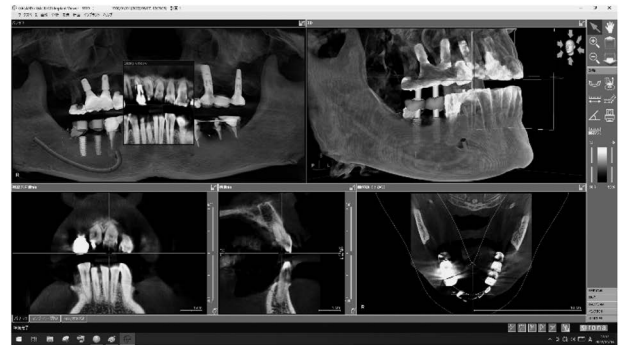


図2

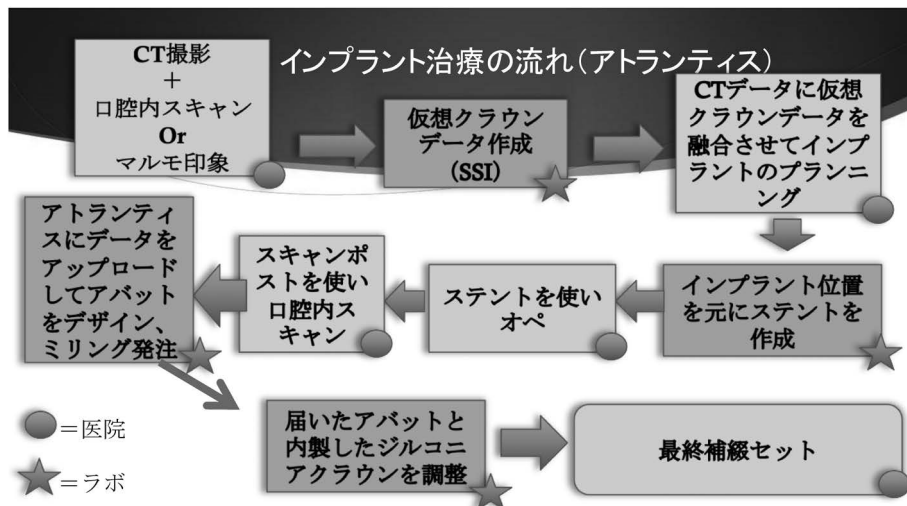


図1

なるように仕上げる必要がある (図3)。



図3

ステントを使ってインプラントを埋入し、治癒期間を経てオステル計測にて問題ないことを確認し光学印象を行う。

最初にスキャンしたバイト位置にズレがないかを後に検証するために患者様に咬合紙を噛んでもらい咬合位置を歯牙に印記し、上下顎、咬合のスキャンをする。次にスキャンポストを立てデンタルを撮影し浮きがないか確認する。浮きがなければ立てたスキャンポストのスキャンを行う。

データ構築後、歯牙データと咬合に問題がないことを確認したらラボへデータを送信する。

アバットメントとしてチタンベースかアトランティスアバットを選択する必要があるがスキャンポストの形状が異なるため、光学印象を撮影する前に先に決めておく必要がある。

ラボ側でデータを受け取ったのち、チタンベースを使用する場合はinLabにて上部構造を設計する。アトランティスを使用する場合はinLabでstlデータに変換しアトランティスへアップロードしてカスタムアバットメントを作成する (図4)。アトランティスアバットはセンターミリングのため、納期にラグがあるがアバットのコアファイルをダウンロードすることができるので到着までの間にクラウン部分とジグをインハウスにて作成しておく。

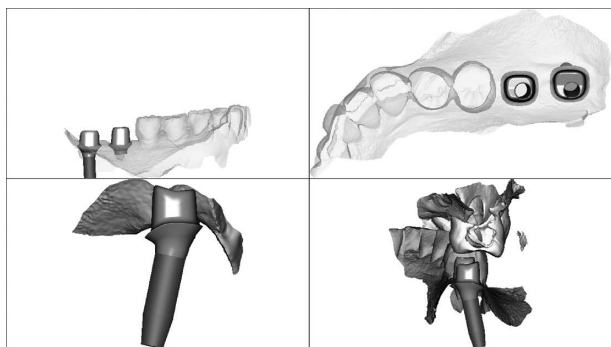


図4

到着したアトランティスアバットと内製したクラウンをアジャストしてチェアサイドに納品 (図5)。口腔内にセットする。



図5

### 最終補綴破損

右下第一大臼歯において2018年11月セットのチタンベースを用いたe.max製スクリーリテイン型の最終補綴 (図6) が強度不足により2020年10月に破折。前回のデータが残っているので、そのデータを使いマテリアルをジルコニアに変更し再セットした。2022年12月現在問題なく機能している。当時ジルコニアを使った場合、チタンベース内で回転が起ってしまうため、適合のよいe.maxをマテリアルとして選択していた。ジルコニアの材料の改良に伴い回転が起りにくくなったため、ジルコニア製のチタンベースを使った上部構造を選択した。



図6

### III. 結果および考察

デジタルを用いたシステム構築には様々な問題が生じ試行錯誤を繰り返したが、システムを構築することにより現在の診療工程において大きな問題は発生しておらず最終補綴セットまでほぼ無調整で行えている。

材料の特性を理解し適切に選択、対応していく必要がある。

The 8th Annual Meeting of the Japanese Society of Computer Aided Dentistry  
日本臨床歯科 CAD/CAM 学会第 8 回学術大会

## 当歯科医院における IOS（口腔内スキャナー）による 海外技工所との連携 Collaboration with Overseas Laboratories through IOS in Our Dental Clinic

藤井肇基（日本臨床 CAD/CAM 学会関西東海支部）  
Toshiki FUJII  
（Japanese Society of Computer Aided Dentistry  
Kansai-Tokai Branch）

### キーワード

CAD/CAM、IOS、海外技工所、歯科矯正

### I. 緒 言

近年、CAD/CAM 冠の保険収載により、我が国の歯科医療は、アナログからデジタルを主とした診療スタイルへの変革期を迎えている。それにより、歯科技工物に対してもデジタルトランスフォーメーションの波が押し寄せており、とくに海外ではその活動が活発である。日常の歯科臨床においても国内より海外の技工所で作製される物の方が技術や経営上、有利な場合があるが、実際の歯科医療現場における検討はほとんどされていない。また、国内の技工士不足についても、議論が行われつつあるが、問題に関する知見はほとんど得られていないのが現状である。こうした検討や問題に対して、海外の技工所と連携することは、現地の言葉やデンタルテクニシャンとのコミュニケーションなどの課題もあるが、解決策の一助として考えている。今回、当歯科医院における IOS（口腔内スキャナー）からのデジタルデータに ITC（情報通信技術）を利用して、海外の技工所との連携を行ったので報告する。

### II. 材料とその使用法

今回は矯正治療の 2 症例について、海外技工所との連携を行った。IOS は、CEREC Primescan SW 5、2、4（Dentsply Sirona 社）を使用し、初診時に IOS にて光学印象を行い、Standard Triangulated Language（STL）に変換したデータを ITC で海外の技工所に送った。

### 【症例 1】

概要：患者は、28 歳女性、歯並びが気になるとの主訴で来院。口腔内所見：犬歯、大白歯の咬合関係は、右側白歯部は Angle の分類 I 級、左側白歯部は、Angle の分類 III 級、オーバージェット +4 mm、オーバーバイト -3 mm の開口（図 1）。頭部 X 線規格写真（側方）およびセファロ分析：ANB 3.8° FMA 38.6° APDI 92.1° ODI 81.3° CF 173.4°（図 2）。骨格は、Heigh Angle III 級 Deep bite 傾向なので、アライナータイプ矯正装置による治療は、難しいと判断し、メキシコに技工所がある Ormco 社のデジタル矯正装置「インシグニア」で治療を行った。インシグニアは、2005 年にアメリカ Ormco 社で開発され、2019 年歯科矯正用支援プログラムとその関連商品をシステムとして、厚生労働省の認可を得たラビアル矯正装置である。事前のデジタルセットアップを

症例 1 口腔内写真  
初診時



図 1



頭部X線規格写真（側方）



セファロ分析

Title	Mean	SD	Case				
ANB	4.1	1.8	3.8	-10	0	10	20
U1 to SN	104.5	5.6	109.5	90	100	110	120
U1 to FH	111.1	5.5	111.2	100	110	120	130
L1 to MP(IMPA)	96.3	5.8	90.8	80	90	100	110
FMA	28.8	5.2	38.6	10	20	30	40
Gonial angle	131.0	5.6	134.9	120	130	140	150
LF.H.	48.4	2.5	47.5	30	40	50	60
Occlusal pl. to FH	11.4	3.6	19.3	0	10	20	30
APDI	80.61	3.92	92.1	70	80	90	100
ODI	72.34	4.92	81.3	60	70	80	90
CF			173.4				
N-S-Ar	125		122.1	110	120	130	140
Mandibular P.			38.6				
Facial axis			86.9				

図2

基に、患者個々の症例に合わせて、ブラケット、チューブ、ワイヤーをカスタマイズで作製し、それをインダイレクトボンドシステムとして提供するデジタル歯科矯正治療の包括的システムである。システムの流れは、インシグニア専用のポータルサイトにSTLデータ、顔貌写真、口腔内写真、レントゲン写真、CBCT（歯科用コーンビームCT）のDICOM（Digital Imaging and Communications in Medicine）データ、ブラケットやワイヤーの種類を書いたオーダーシート（図3）を歯科医院専用のアカウントにアップロードする。データを基にインシグニアのテクニシャンが、咬合のセットアップのデザイン案を作成する。専用のソフトウェアを使って、修正が必要な所は、修正を行い、問題がなければ、ブラケットとワイヤーのオーダーをする。

【症例2】

概要：患者は、41歳女性、前歯の歯並びが気になるとの主訴で来院。前歯部のみの矯正治療が希望だったので、上下顎3-3にブラケットを装着して部分矯正治療（図4）を

インシグニアのオーダー

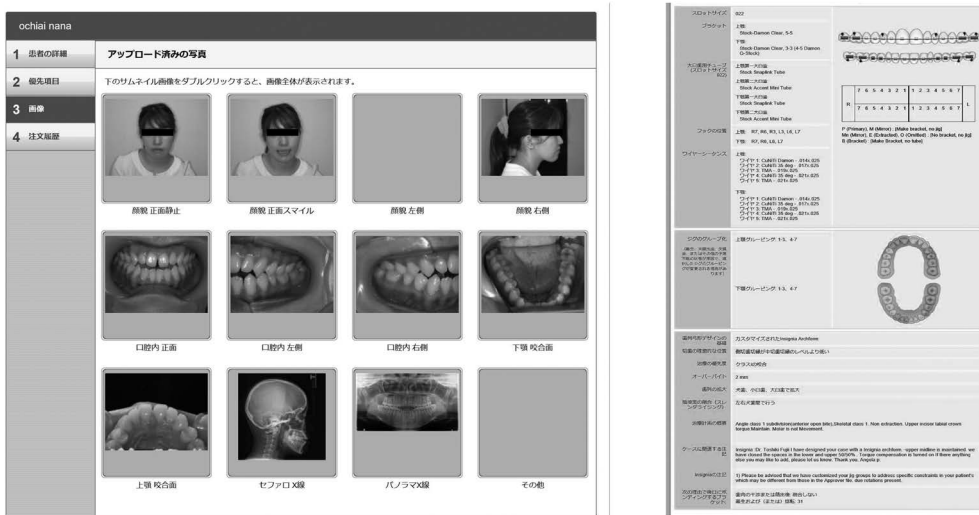


図3

症例2 口腔内写真

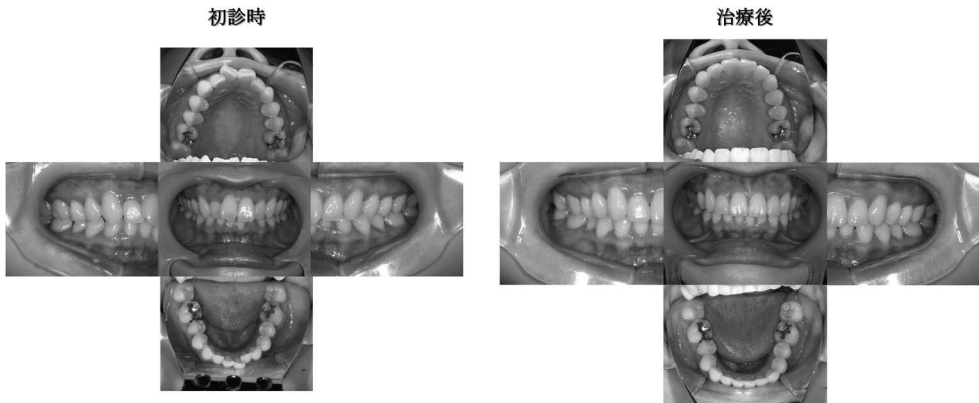


図4

行った。治療後、Invisibleリテーナーを装着しているが、何度も装置に穴が開いたり、割れたりするので、上顎は、Wrap Around (Begg) リテーナー、下顎は、Hawleyタイプリテーナーに変更することにした。口腔内をIOSでスキャンニング(図5)を行い、STLデータをベトナムにある技工所(JADE社)に送った。JADE社では、STLデータを基に3Dプリンターで模型を作製し、リテーナーをアナログで作製した(図6)。

### III. 結 果

#### 【症例1】

治療6ヵ月で、開口が改善されつつある(図7)。現在、治療中である。

#### 【症例2】

装着された装置(図8)は、適合は良好で術者や患者も満足のいく結果を得られた。

### IV. 考察および結論

インシグニアの最大の特徴は、STLデータと歯根の情報が写されたDICOMデータの併合(図9)することで、歯の移動のシミュレーションによってデジタル治療計画による治療ゴールの明確化ができることである。各々の患者に合わせたブラケットとワイヤーを選択し、再現性のある正確なブラケットポジションを可能としたジグを使用することで、事前に治療結果を明確に推測できるだけでなく、矯正治療もスムーズに行え、しかもチェアタイムの短縮や

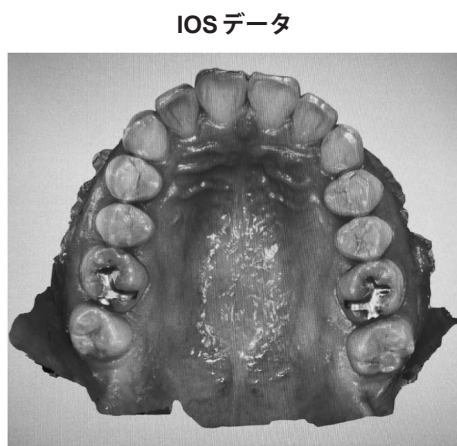


図5

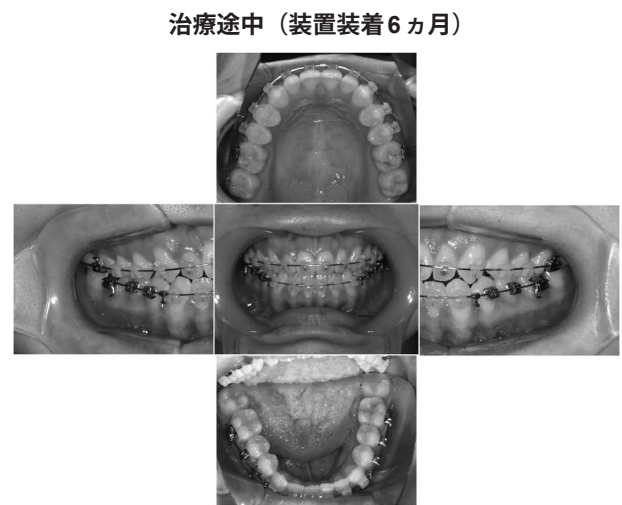


図7

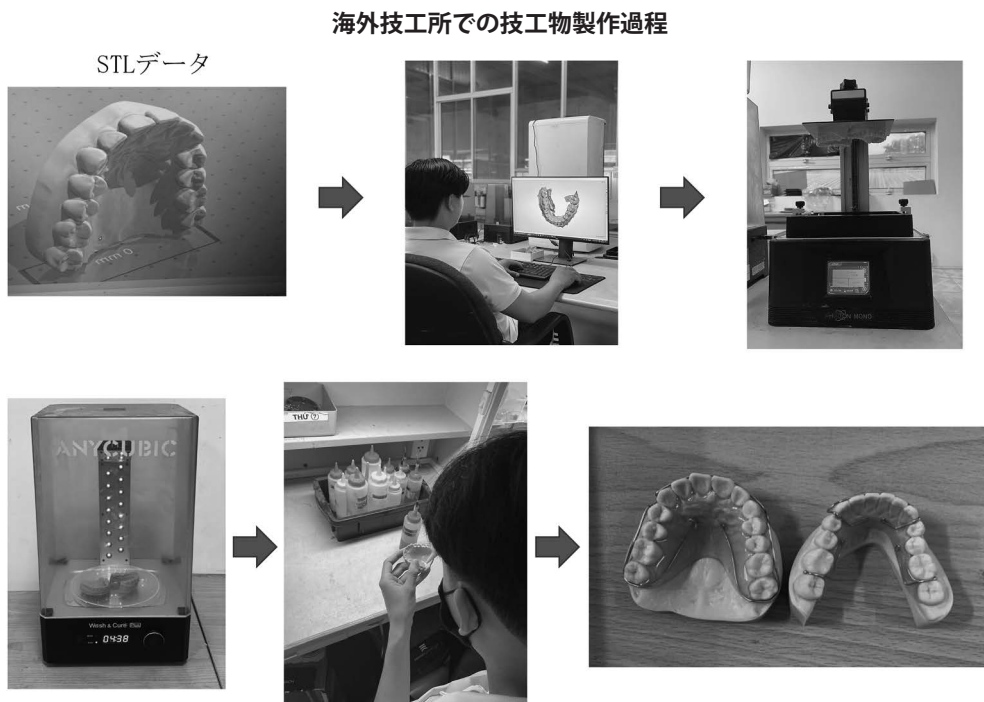


図6

材料の在庫管理など多くのメリットがある。JADE社は、日本人が経営をしている技工所なので、言葉や製品品質の問題はなく、国内の技工所より安いコストで装置を入手することができるので、経営的にメリットがある。海外技工所との連携のデメリットは、テクニシャンとの言葉の問題や納期に時間を要する場合がある。

日本では、海外の技工所と連携する場合は、法律を理解する必要がある。厚生労働省は「海外委託技工」を公的医療保険では認めていない<sup>1)</sup>。しかしながら、最高裁は、2008年9月東京地裁の「海外委託問題訴訟」の上告において、上告理由にあたらないと棄却した(2011年2月15日)。それにより、海外で製作された歯科技工物の輸入を事実上、認めた。歯科技工土法は、国内における歯科技工に関する法規であり、海外技工物はその規制の対象とならない。しかし、物流システムの発達等により、海外で作成された技工物が国内で提供されるようになると、国民の関心も高まり、患者に対して、安全で信頼できる技工物を提供できるよう、厚生労働省は以下の各種通知を行った。歯科医療の補綴物等については、通常、患者を直接診療している病院または診療所内において歯科医師または歯科技工士(以下「有資格者」という)が作成するか、病院または診療所の歯科医師から委託を受けた歯科技工所において、歯科医師から交付された指示書に基づき有資格者が作成しているところであり、患者を治療する歯科医師の責任の下、安全性等に十分配慮したうえで実施されるものである。国

外で作成された補綴物等については、使用されている歯科材料の性状等が必ずしも明確でなく、また、我が国の有資格者による作成ではないことが考えられるので、補綴物等の品質の確保の観点から、歯科疾患の治療等のために行われる歯科医療は、患者に適切な説明をした上で、歯科医師の素養に基づく高度かつ専門的な判断により適切に実施されることが原則である。歯科医師がその歯科医学的判断及び技術によりどのような歯科医療行為を行うかについては、医療法(昭和23年法律205号)第1条の2及び第1条の4に基づき、患者の意思や心身の状態、現在得られている歯科医学的知見等も踏まえつつ、個々の事例に即して適切に判断されるべきものであるが、国外で作成された補綴物等を病院または診療所の歯科医師が輸入し、患者に供する場合は、患者に対して、

- 1) 当該補綴物等の設計
- 2) 当該補綴物等の作成方法
- 3) 使用材料(原材料等)
- 4) 使用材料の安全性に関する情報
- 5) 当該補綴物等の科学的知見に基づく有効性及び安全性に関する情報
- 6) 当該補綴物等の国内外での使用実績等
- 7) その他、患者に対し必要な情報

について、十分な情報提供を行い、患者の理解と同意を得るとともに、良質かつ適切な歯科医療を行うよう努めることとなっている<sup>2)</sup>。つまり、歯科医師は患者に対して、使用材料やその安全性、また補綴物に関する情報提供を十分行い、同意を得よう努めなければならない。委託先に対しては、作成場所(名称及び所在地)・使用材料を明示して指示し、要点等を診療録に記載することが求められている。また、委託先からの納品の際には、「補綴物管理表」及び使用された歯科材料に関する帳票等を取得し、指示内容に基づき作成されたかどうかの確認を行い、トレーサビリティ(追跡可能性)の確保に努めなければならないとされている<sup>3)</sup>。

国内の技工士不足については、令和4年2月20日の国家試験では、歯科技工士国家試験合格者数は827人であった<sup>4)</sup>。20年前(2002年)の2,384人に比べ約1/3に減少して

リテーナー装着時

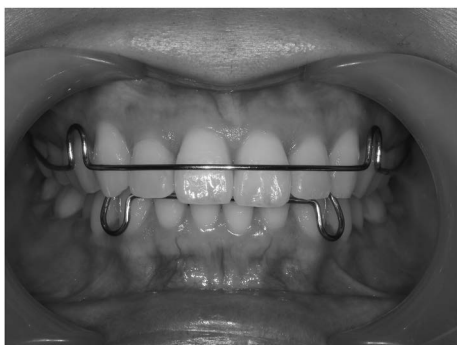


図8

インシグニア 歯科矯正用治療支援システム

初診時

治療後

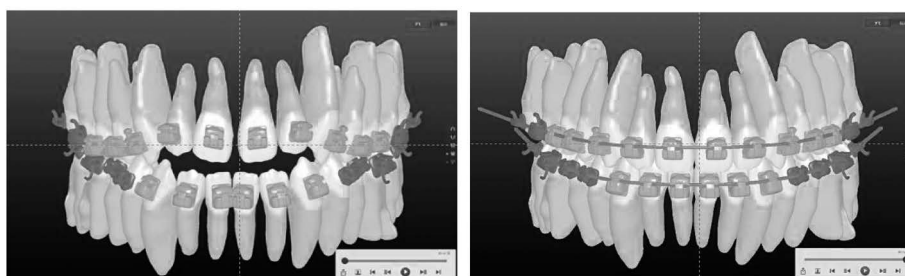


図9

いる。厚生労働省令和2年衛生行政報告例（就業医療関係者）の概況によると55歳以上の歯科技工士が全体の41%、29歳以下が10%であり、2002年就労歯科医師：92,874人、就労歯科技工士：36,765人、Dr.2.5：1Dtに対して、2022年就労歯科医師：107,443人、就労歯科技工士：34,826人、Dr.3.09：1Dtあった。増減は、就労歯科医師は、16%増加したが、就労歯科技工士は、5%減少した。また、2018年歯科技工士事態調査によると20代の5年以内の離職率は、7～8割と言われているので、将来の歯科技工士不足は、深刻な問題である。

今回、海外技工所との連携することによって、海外で作製される技工物の方が技術や経営上、有利な場合があり、そのことによって、国内の技工士不足解消の一助とな

ると考えられる。また、トレーサビリティの確保が必要となるので、開業医は、経費で現地視察ができるため、相性の良い技工所を世界中から探すことができる。

#### 参考文献

- 1) 保険医療機関及び保険医療養担当規則；平成22年3月5日厚生労働省令第25号
- 2) 厚生労働省医政局歯科保健課長通知（医政歯発第0908001号）（平成17年9月8日）
- 3) 令和3年度歯科技工士国家試験の合格発表について厚生労働省HP
- 4) 日本歯科大学校友会HP 「歯科技工士法と海外技工物」徳田和弘 令和2年2月6日

The 8th Annual Meeting of the Japanese Society of Computer Aided Dentistry  
日本臨床歯科 CAD/CAM 学会第 8 回学術大会

## 各種 IOS の歯肉縁下光学印象再現性についての検証 Verification of Subgingival Impression Reproducibility of Various IOS

池田奈右（日本臨床歯科 CAD/CAM 学会関西東海支部）  
Daisuke IKEDA  
(Japanese Society of Computer Aided Dentistry Kansai-Tokai Branch)

### キーワード

CAD/CAM、光学印象、エッジロス

### I. 概 要

IOS が歯科市場に登場してからすでに約半世紀が経過。日本国内においてもその普及のスピードは目覚ましく、様々な機種種の IOS が臨床で使用されている。しかし、これらの機種種の精度や特徴を比較したデータが乏しいように思われる。そこで、当院では様々な機種種の IOS を使用しているため、口腔内スキャナーによるエッジロス対策を対象に、口腔内直接光学印象の注意すべきポイントを検証した。

### II. 検証方法

豚上顎骨を用意し白歯部にショルダー形態（幅 1 mm）の形成を施した（図 1）。形成深さは口腔内直接光学印象が困難とされる歯肉縁下 1 mm とした。歯肉の乾燥を避けるため光学印象直前まで浸水ガーゼを形成歯に被せ、なるべく同条件下での光学印象を試みた（図 2）。

光学印象の対象として

- ① 形成直後の未圧排の状態のスキャン
- ② 圧排糸（ウルトラデント社）を挿入し、即除去し収斂粘土（白水貿易社エキスパジル）を併用した直後のスキャン
- ③ パウダースプレー（VITA 社）を使用後のスキャンを行い、いずれも日常の口腔内直接光学印象と同じ条件下で行った。

今回使用した下記 9 つの機種により光学印象を行い、3shape 社の 3DViewer を用いて STL 画像に変換して検証を行った。

ここでは今回は代表して iTero 社でスキャン時の STL 画像を用いて検証結果を述べていく。

図 3 ① は圧排糸未圧排の状態で見上から見た STL 画像、② は歯肉圧排糸除去後に収斂粘土を使用し側方から見た

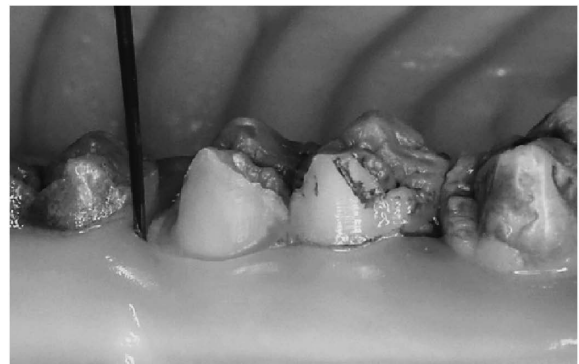


図 1



図 2

時、③ は最後にパウダースプレーを噴霧し側方から見た時を並べた。① は正確なマージンラインを引くには少しラインが不明瞭なことがわかる。次は②と③を比較していく。

実際に形成したマージン部はショルダー形成であるが、実際に得られた CAD 変換画面はマージンが舐められているのがわかる。これをエッジロスというが、これはスキャナーの計測光は計測点が少なくまばらになりやすいマージンラインの端を透過してしまい CAD の変換をする際にノイズとして処理されてしまい起こる現象である。それにより本来のマージンラインは④のように直線交差部であるが

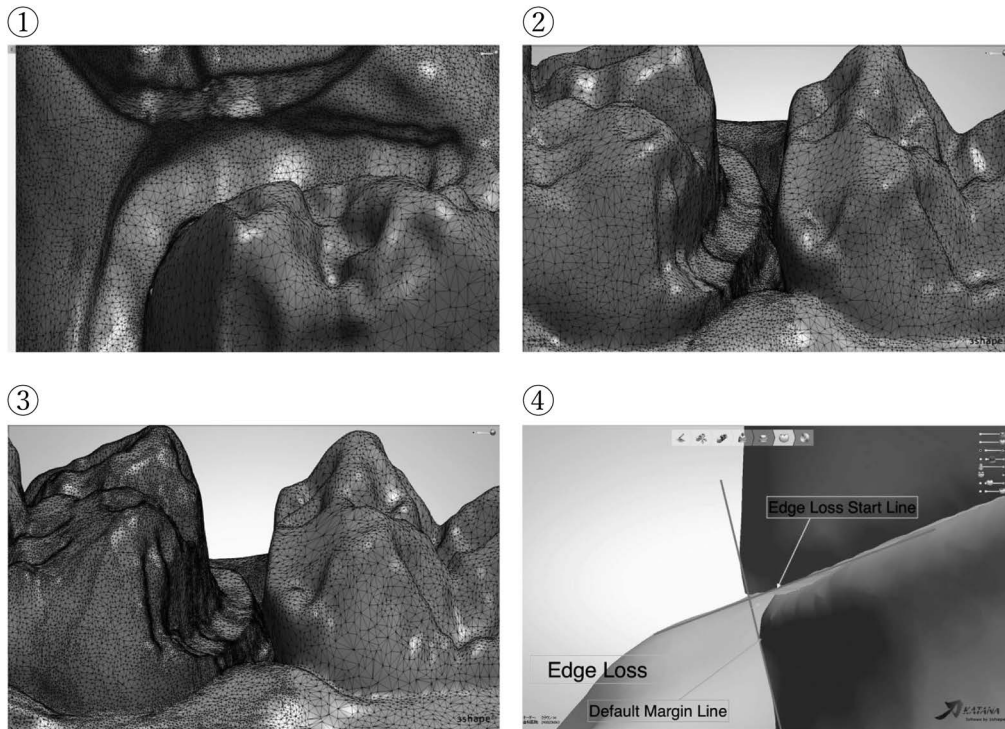


図3

デフォルトマージンライン（初期設定によるオートマージン）で補綴物が製作されるので浮き上がりが生じる原因となる。技工士サイドではそれを考慮し修正してくれてはいるが、院内での即日修復となると少し困難になってくる。しかし③を見て頂くとパウダースプレーを噴霧することによりフィニッシュラインに計測点が多く見られるようになり、噴霧する前に比べマージンのエッジがはっきり出てエッジロスが軽減していることが判別できた。

そして注目していただきたいのがマージンより直下0.5 mmの歯の形態も比較的精密に修復物を設計するには参考になる程度のマージンより直下0.5 mmくらいの光学印象が綺麗に撮れているのがわかる。

これは他8機種でも同様の結果が得られた。

パウダーは光の反射率を整え、向上させるといった役割があるのでこれは即日修復にも大きな利点になるのではないかという検証結果を得た。

### III. 考察および結論

今回、豚顎を用いて様々な機種でのスキャニングを行い、機種によって創意工夫が為されていることに気づけた。

歯肉圧排後のパウダースプレーというチェアサイドでの一手間をかけることで

①ラボサイドでの負担を少しでも軽減できる

②チェアサイド即日修復においても明らかに効果的。

（スキャナのエッジロスを比較的軽減することが可能である）

以上の結論に至った。

様々な工夫をかけることで精密さに違いが出ること、技工士サイドの苦悩や自分のこれからの改善ポイントを浮き彫りに出来たことで改めて勉強になった。

今回の検証を糧に今後の臨床に活かしてこれからも精進していきたいと思う。

The 5th Annual Meeting of the Japanese Society of Computer Aided Dentistry  
 日本臨床歯科 CAD/CAM 学会第 8 回学術大会

## 重度の歯周炎に罹患した患者にデジタルデンチャーにて機能回復を図った 1 症例

### A Case of Functional Recovery Using Digital Dentures in Patient with Sever Periodontitis

山中佑介 (日本臨床歯科 CAD/CAM 学会関西東海支部)

Yusuke YAMANAKA (Japanese Society of Computer Aided Dentistry  
 Kansai-Tokai Branch)

#### キーワード

CAD/CAM、3D プリンティング、全部床義歯

#### I. 目的と症例の概要

デジタル技術を使用した全部床義歯臨床は諸外国では一般的に行われており、その手法も十分に確立され、CAD/CAM システム上で精度のよい全部床義歯症の製作が可能になった。本症例では多数の歯牙を抜歯した後に、いかに速やかに全部床義歯を患者に装着できるのかに重点を置いて、デジタル技術を応用したプリンティングデン

チャーを製作し患者の QOL の維持に寄与したのでこれを報告する。

#### II. 治療方法

患者は全顎における重度歯周炎に罹患しており、口腔内のすべての歯牙が抜歯適応であった (図 1)。

インプラントを含んだすべての歯牙の抜歯直後に骨鋭縁の削除、創部縫合、アルジネート印象を行い、石膏模型上でゴシックアーチ装置を製作した。ゴシックアーチ描記法を用いて咬合採得を行った後、ゴシックアーチ装置に用いた基礎床と顎間関係のスキャンを行い、デジタルデンチャーを製作した (DENCA システム & cara Print 4.0)。

義歯完成後に、抜歯窩への配慮と経時的な粘膜面の変

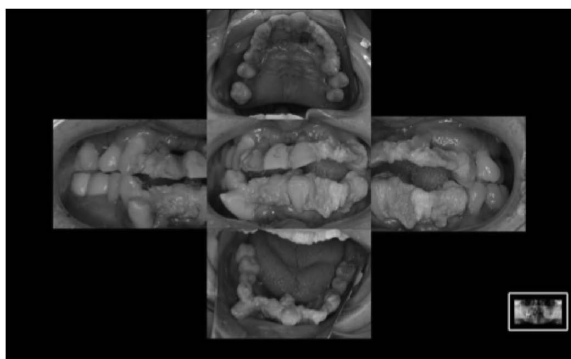


図 1



図 2

旧義歯の情報を読み取り、新義歯に活かす

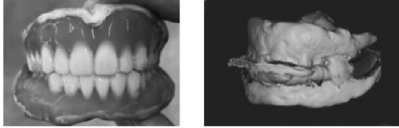


図3

化を予測して粘膜調整剤（ティッシュコンディショナー）を完成義歯粘膜面に貼付し抜歯即時義歯を完成させた。

後日数回にわたり、粘膜調整剤の張り替えを含む義歯調

整を繰り返し、抜歯後半年以上経過したところで再度義歯をスキャンして同様の手順で義歯を完成させた（図2）。

### III. 結 果

装着後の義歯の維持安定は良好であり、装着後の患者満足度も高く良好な結果が得られた（図3）。

### IV. 考察及び結論

Information Technology (IT) が躍進する昨今の社会において、歯科医療界においてもデジタル化が推進されている。義歯による補綴治療もその裨益を受け処置法が確立されてきた。しかし我々の臨床では、補綴分野におけるデジタル治療は普及してはいるが、義歯補綴への応用は少ないと考える。理由としては、製作にかかる費用と臨床現場での需要の懸隔がデジタルデンチャーの普及を遅らせていると思われる。しかしデジタルデンチャーは、十分な設備と操作の流れさえ習得すれば、迅速に精度の高い補綴物を製作することが可能な手法であり、今後の歯科臨床の一助を担うと考える。



The 8th Annual Meeting of Japanese Society of Computer Aided Dentistry  
日本臨床CAD/CAM学会第8回学術大会

## Dr.が行う？ジルコニア臨床 Dentist Does? Zirconia Treatment

佐藤知雄（日本臨床CAD/CAM学会九州支部）

Tomoo SATO

(Japanese Society of Computer Aided Dentistry Kyushu Branch)

### キーワード

ジルコニア、歯科医師作製、インフィルトレーション、デジタル設計、ロングシンタリング

### 目的と発表の概要

近年欧米を中心にジルコニアの臨床における治療割合は増しつづけている。私もセレックシステムを約8年前に導入し、その後スピードシンタリングのできるファーンネスを6年前に購入したことにより、院内でのドクターによるジルコニア製作を行ってきた。当初、ガラスセラミックなどと割合は半々であったが、当学会での伴先生のご講演を機にジルコニアの割合が前歯白歯ともに増え、いまではクラウン形態の補綴の90%以上をジルコニアが占めるようになった。今回は1,000症例を超えた私のジルコニア臨床の歩みを設備の変化をまじえ考察していきたいと思う。また、ジルコニア臨床において気をつけるべきポイントを臨床的な実験をまじえて検証してみた。ジルコニア臨床をドクターが製作まで行うことは難しいと思われるかもしれないが、いくつかのポイントを押しさせることにより、形態や見た目の優れたジルコニアを作ることは可能である。

### ジルコニアの良好な点と問題点

ジルコニアにはプラークが付きにくく、強度が高く割

れにくく、かけにくい、形成量が少なくて済む、科学的に安定しておりアレルギー症状が基本おこらない、科学的にも安定しているため10年程度口腔内で使用しても低温劣化が起こらないなどの長所がみられる。一方、短所としては、光透光性が低くガラスセラミックより劣る、製作にデジタル技術が必須である、シンタリングという焼成作業が必要である、強度が歯牙より高いため調整作業がシビアであることなどがあげられる。

### 私の考える問題点と対処法

#### ①透明感が出にくいことに関して

インフィルトレーション（浸透着色、イオン着色）といわれるシンタリング前のグリーンボディに色のついた液体をしみこませることにより、ベース色を整えつつ切



図1 治療例

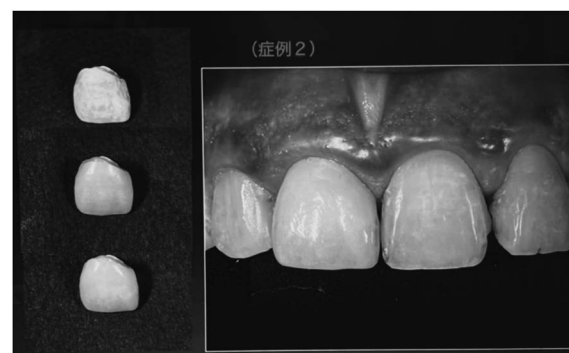


図2 治療例

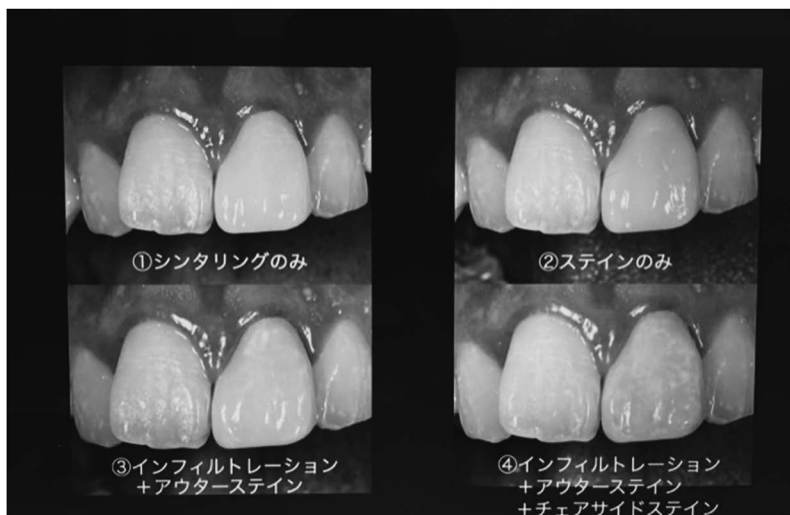


図3 四枚の組み写真

**CADデザイン**

セレックソフト使用から**技工用プロソフト**  
と**専用パソコン**を導入！(インラボ20)


- ・セラミックのリアル感は形態の影響が大きい  
マシンパワーが大きく細かいところも滑らかにデザイン
- ・ソフトパワーによる**細かな設計**  
ブリッジなどに特に違いがある
- ・大きなモニターによる**繊細な設計**  
設計自体を患者様にお見せしながら行う



図4 CAD画像

**シンタリング専用ファーンエスの導入**  
(スピードシンタリングもブロックを選べば悪くないが、)

- ・焼成温度、昇降スピードなどへの細かな対応
- ・長時間シンタリングへの対応
- ・大きいもの厚いものもしっかり焼ける
- ・インフィルトレーションもすることができる
- ・細かな設定などにより透明度が一段上がる  
など専用ファーンエスの利点はやはりある



端などの透明感の高い部位に青やグレーの液体を使用することにより、深みのある透明感のある色彩を再現することができる。

その違いを図1、2の症例に示す。透明感の低い術前の治療に比べ、インフィルトレーションを用いた作製した術後のジルコニアは自然な透明感を備えている。また、それらのテクニックに外部ステインのあるなしなどによる違いがわかるよう実験的に作製したジルコニアを図3にしめす。

### ②設計は基本デジタルになることに対する対処

ジルコニアはシンタリング焼成により20%収縮する。そのためデジタル技術を用いた設計ミリングを行う必要がある。特に設計においてはCADによる製作が基本となる。この場合、ソフトの選択および使用するコンピュータのスペックに左右されることが多く、特に大きな補綴物の製作や前歯などの複雑な凹凸のデザインには、より優れたソフトとコンピュータを使用するのが望ましい。当院では専用のソフト及びコンピュータを追加で導入することにより、精密でスピーディなデザインをすることができるようになった(図4)。

### ③シンタリングが必要なことに対する対処

ジルコニアには1,500度程度での最終焼成必要で、その

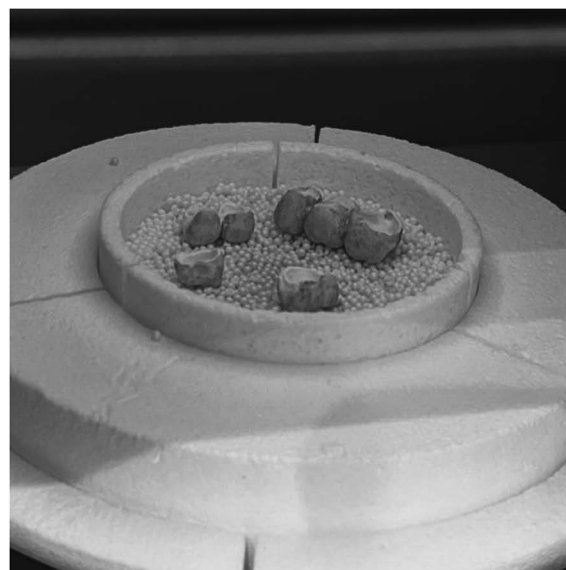


図5 シンタリング画像

ためにはシンタリングファーンエスが必須となる。近年、5-10時間程度要したシンタリングに30分から1時間程度で焼成のできるいわゆるスピードシンタリング機が各社より発売されている。これはジルコニア臨床にとって画期的なことであり、臨床的に有意義なことである。短時間で焼けることにより製作スピードを早くできるからである。しかし、臨床的には、一度に焼ける本数に限度がある(3本程度)、若干ジルコニアの透明度を損ねることがある、5Yの

ジルコニアなどイットリウムが多く配合されているものは透明感を損なうばかりでなく白く焼けることがあるなど、現時点ではすべてのジルコニア適合するものではない。

そこで、当院では、シタリング専用ファーンエスを導入し、ジルコニアのシタリングを行うようにした。専用ファーンエスでは、焼成温度や昇降スピードをジルコニアの種類に合わせて設定することができることや長時間シタリングへの対応等によりもう一段のジルコニアの透明度が上がるということが認められた。また、スピードシタリング機にはインフィルトレーションに対応していないものが多いがその心配もない。当然大きなジルコニアが焼成でき一度に焼けるジルコニアの本数が多いことも利点である。歯科医師が作るジルコニア臨床においてロングシタリングまで行うハードルは高いかもしれないが、その効果は思った以上に大きいと感じる（図5）。

## 結 果

歯科医師の作製するジルコニア臨床においては、インフィルトレーション、CADソフト&使用コンピュータ選択、シタリングファーンエスの選択などを積極的に行った結果、より形態や色調のすぐれたジルコニアを作ることができた。

## 考察及び結論

歯科医師が行うジルコニアの製作を伴う臨床には、多少の難しさもあるがポイントを押さえて行えば、ジルコニアの問題点である透明度の低さを改善することができ、前歯にも応用できるようなジルコニアを作製することができた。このようなやり方は、近年のジルコニアの臨床への応用の広がりを考えたときに一つの選択肢になるのではないかと考える。

## 第8回学術大会を終えて

去る2022年12月3、4日に横浜の神奈川県歯科保健総合センター（神奈川県歯科医師会館）において、第8回日本臨床歯科CAD/CAM学会学術大会が開催されました。連日多くの皆さんにご参加頂き改めて心より感謝申し上げます。

コロナ禍で実に三年ぶりのリアル開催となりましたが、はたして本当に人が来てくれるのかなど実行委員会としては心配する日々でしたが、初日の朝にその心配は吹き飛びました。開場すると日本中から久しく会っていなかった仲間が續々と集結し、再会した喜びで会場が満たされていました。土曜日午前中の会員発表にあれだけ多くの聴衆がいたのは、はじめてでした。Web会議では会っていた人も、実際会うのは「あれ、初めてですよね〜」などという会話があちこちで聞こえてきました。リアルで会うことの大切さを感じた大会でもありました。結果として、「プログラム数32講座、来場者数371名、協賛企業45社」といういまだかつてない素晴らしい大会となりました。



企業展示

今回のテーマは「歯科医療におけるデジタルトランスフォーメーション～西洋医学発祥の地、横浜に集い最新歯科CAD/CAM臨床を学ぶ～」でした。

すでにCAD/CAMが歯科診療に取り入れられて久しくなりますが、当初の単純なデジタル化からデジタルライゼーションを経ていかに人々を介するデジタルトランスフォーメーションに昇華させていくかが我々の課題だと思いのテーマにしました。今回は教育講演として大久保力廣先生、金澤学先生にデジタルデンチャーの最前線の講演を、また、学術大会ではおなじみの伴清治先生には進化し続けるマテリアルであるジルコニアの講演をしていただきました。また、シンポジウム「成功に導くCAD/CAM臨床メソッド」では、基本的手技について本会CCC（CAD/CAM Clinical Course）の講師陣（北道敏行先生、折原雅洋先生、寺村俊

## 第8回学術大会実行委員長 毛呂文紀

先生、關利啓先生）に、技工士の立場から陸誠先生に、また医療保険分野を小野清一郎先生に各々貴重なお話を伺いました。また、アライナー矯正と一般臨床の融合について構義徳先生に、今後のデジタルを活用したAirway Dentistryの必要性を井上敬介先生に、また、大学におけるCAD/CAM教育の現状を上田貴之先生に各々ご講演していただきました。いろいろな立場から多角的に今の歯科臨床CAD/CAMについてのお話を伺うことができました。



会員発表

また、昨年1年間当学会では「CAD/CAMはチーム医療」ということで数々の講演を行って参りましたが、その集大成を「スタッフセッション」として熊谷俊也先生にとりまとめていただきました。八木紗織先生、平田みき先生、永田翔大先生、河野充子先生各先生のお話は実際の臨床に直結するセッションとなり、参加者に変大好評でした。また、デジタル技工の最前線としての技工士セッションでは森亮太先生、難羽康博先生、前川泰一先生にかなり深くマニアックなお話をさせていただき、会場は独特の熱気に包まれました。また、歯科衛生士セッションでは穴沢有沙先生にIOSを活用したコミュニケーションについてご講演いただきました。終始参加者との暖かきやりとりが飛びかい、楽しく学べる場をご提供頂きました。

また、今回は協賛企業様の中から多くの特別講演やランチョンセミナーの開催も提供されました。特別講演の会場がメイン会場ではなかったため、足を運ぶことができなかった方も沢山いたと伺い、申し訳ない気持ちでおります。しかし、そういった参加者の皆さんのために、近々学術大会のアーカイブ配信を行いますので、当日聞き逃した講演をぜひご覧になっていただければと思います。

懇親会は横浜の夜景を一望できるハンマーヘッドのXLV Bayside Motionで130名を超える参加者のもと盛大に行われました。会員発表のアワードは北海道支部の小林祐



アワード受賞 小林 祐二先生



岩寄 夢丸さんのマジックショー

二先生が受賞され、北道会長から賞状が手渡されました。また、マジシャン岩寄夢丸さんのマジックショーや来年度ゴールドスポンサー各社による抽選会などもあり会場は大いに盛り上がりました。

今回は神奈川県歯科医師会、横浜市歯科医師会に後援を頂き、神奈川県歯科保険総合センターをお借りして開催することができました。関係各位にこの場をお借りして改めて感謝申し上げます。また、今回久々の対面式で、しかも初めての横浜開催ということもあり至らない点が数々あったことと思います。この場をお借りしてお詫び申し上げます。反省点は次回大会のさらなる成功のため



盛り上がった懇親会



本会場にて



横浜の夜景をバックに

めに活かしたいと思います。

第9回学術大会（本年12月2、3日開催予定）は熊谷俊也先生実行委員長のもと、再度「横浜」で開催予定です。皆様との横浜での再会を楽しみにしております。

# 日本臨床CAD/CAM学会第8回学術大会歯科衛生士セッションに参加して

北田万尋

(医療法人白亜会小室歯科・矯正歯科近鉄あべのハルカス診療所)

Mahiro KITADA

昨年12月みなとみらいのイルミネーションが輝く横浜にて開催された日本臨床CAD/CAM学会第8回学術大会に参加してきましたので報告させていただきます。

昨今のコロナウイルスの影響を受けオンライン開催のセミナーに慣れていた身体に喝を入れられたような刺激的な現場でした。

まず初めに歯科衛生士である私がなぜCAD/CAM学会へ参加するのか。

大きな理由は一つ、デジタルを担うことこそが、これからの歯科スタッフや歯科衛生士の未来だと感じているからです。

デジタル歯科を自身の強みにすることで矯正分野、補綴分野はもちろんのことスキャンを用いたTBIを行うことでより一層患者さんとのコミュニケーションが深まり、患者教育に役立てることができるものだと確信しています。

こういった多分野に活かせる知識、情報を一括で効率良く勉強できる場所こそがCAD/CAM学会であると実感しています。

学術大会と聞くと難しそうだと感じる方も多いのではないでしょうか。

私も手元のメモ帳は真っ黒どころか何を書けばいいのかわからず真っ白のところからスタートでした。ですが今回の学術大会は歯科衛生士向けの講座がありすぐにでも取り入れることができそうな内容ばかりで非常に勉強になりました。

## 〈歯科衛生士セッションの概要〉

参考までに以下は今回のレクチャーのタイトルです。

1. CAD/CAM修復の流れ：熊谷俊也先生 (Dr)
2. カウンセリング：八木沙織先生 (DA)
3. 受付の役割について：平田みき先生 (DA)
4. アシスタントワーク：八木沙織先生 (DA)
5. マテリアルについて：永田翔大先生 (DT/DH)
6. 接着について：熊谷俊也先生 (Dr)
7. メインテナンスについて：河野充子先生 (DH)

以上7項目のセミナーが発表時間15分と短く区切られており、気軽に参加できました。

さらに有名なクリニックでの実際の現場の動画や流れ、どのような事をポイントとして考えられているのか惜しみなく共有してくださり実に充実した濃い内容でありました。

このようなデジタル機器を購入する費用、使い勝手、活用方法やテクニックなど時間とお金をかけないと分からないことを約15分間にして共有してもらえます。貴重であるということです。

CAD/CAM学会の歯科衛生士セッションは主にデジタル分野に特化したクリニックの診療風景やカウンセリング、コンサルテーションについての議題が多く取り上げられていて様々なクリニックでの取り組みは大変参考になりました。



デジタルは我々の未来だと先述しましたが私たちスタッフの役割として、いかに患者さんが理解できるように治療内容をお伝えすることができるのが今求められているのではないのでしょうか。

また患者さんが治療を知り、納得して治療を受けることができます。

事前になぜこのような治療をするのか、どのような手順で行うのかが分かれば患者さんはより一層安心して治療を受けることができます。これも一つ診療補助として大きな役割であると考えます。

歯科衛生士としても普段の何気ない業務の中にも気を付けるべきポイントがあるということを改めて認識する場となったと同時に無知であることの恐ろしさを痛感しました。

このような学会に参加する良さとしてまず、新たな知識や情報を得られることはもちろん、既存の知識を他の角度から客観視でき、自己を見つめ直す機会やモチベーションアップに繋がりました。

私たち歯科衛生士や歯科助手が主役になるコミュニティはまだまだ少なく今後CAD/CAM学会は私たちに大きな影響を与えることとなるでしょう。

日本のCAD/CAM分野は世界でも先端を走っている国の一つです。せっかく日本の歯科医療に携わっているのであれば是非一度学会へ参加してみてください。

最後に学会関係者の皆様、情報共有してくださった歯科医院の皆様へ深く感謝申し上げます。

# ISCD トレーナーコース報告

小野里元気  
おのぎと歯科

今回、ドイツのベルリンにある DDA (DIGITAL DENTAL ACADEMY) の新しいオフィスで開催された 23th INTERNATIONAL CEREC TRAINERS COURSE (ITC) に日本臨床歯科 CAD/CAM 学会 (JSCAD) 理事の江本正先生にお

誘いいただき参加してきました (図1-3) ので報告させていただきます。

## 〈ITC とは何か〉

ISCD (International Society of Computerized Dentistry) が主催する国際公認セレクトレーナ養成セミナーです。セミナー内容としては、セレックの最新ハードウェア・ソフトウェアやマテリアル、接着に関する臨床的な内容はもちろんのこと、今後日本で発売される DS Core や Primeprint についても詳細をレクチャーしていただきました (図4、5)。これ以外にも、トレーナーとして伝えるための効果的なプレゼンテーションの作成法や話術・写真の撮り方やスライドの作成方法など多岐にわたります。また、コロナ禍で3年ぶりの開催とのことで、前回までと変わった内容としてはウェビナーの仕方や必要な準備などの今の時代に即した講義もありました (図6)。



図1



図2



図4



図3



図5



図6

### 〈ITCの概要〉

コース初日の夜は約2時間のレセプションから始まり、ここでは名札をもらいお酒や軽食を食べながらお互いを知るために各国のインストラクターの先生や受講生と挨拶をしたり会話をします。ここでのコミュニケーションが翌日からのセミナーに大きく役に立ちます。

以下は今回のレクチャーのタイトルになります。

2023.2.10

- 35Y CEREC-From Inlay to Full Range Provider
- DentsplySirona Technology
- 3D Printing Innovation 2023
- CEREC & Implantology
- Graphics,Photos,Videos
- Building a Group Feeling
- (Screen) Videos
- Creating your own Webinar
- Course Evaluation
- Organizing a Basic Training
- Expectations from Trainers & of Trainers (Q&A Session)

2023.2.11

- Presenting in Front of Colleagues
- Esthetic Zirconia-Way Out or Wrong Way
- Preparation Guidelines/Refinement Technologies
- Webinar-Videos-Recall and Sharing on Social Media
- CEREC in PubMed/Science & Documentation/  
Ceramic Success Analysis Online,4D-DDM
- Adhesive Dentistry-Update
- Written Examination
- Course Concept 2023-The Berlin CEREC Trainers Protocol-  
Update-Q&A
- End of Course

この他にワークショップは3タイトル

- ① Primeprint
- ② Creating Your Own Webinar
- ③ Integrating CEREC and DS Core/Data Exchange

二日間の研修は両日とも8:00～17:00までと国内の研修会やセミナーと比べて時間は長く朝は早いです。講習もワークショップもすべて英語で行われるため、ある程度の英語力は必要になると思います。私自身は学生時代に海外留学をしたり海外研修に幾度となく参加していたので、それなりに英語には自信がありましたが、いきなり指名されて話す機会などがあると緊張して思うように話せないこともありました。日本に帰ってからビジネス英会話教室に通おうと決意しました。

二日目の最後に総括の筆記試験があります。これももちろん英語での出題になります。問題数は20題でしたが、決して誰もが合格する簡単な試験ではありませんでしたが、しっかりと講義を聞いていればわかる問題でした。今回は全員が無事に合格することができました。

すべての講義が終わり、ひと段落した後でガラディナーです。今回はリバークルーズで2時間ほど楽しい時間を過ごすことができました。ここでサティフィケートの授与もあり(図7,8)美味しいお酒と美味しい料理で締めくくることができました。



図7



図8

今回はかなり弾丸のドイツ旅行でしたので、観光はほとんどできませんでした。ドイツに着いた当日の夜からレセプションがあるために観光できる時間は3時間くらいでした。そんな中でも江本先生の計らいでベルリンの観光地



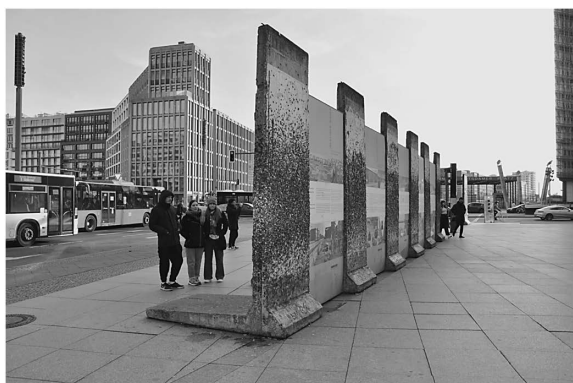


図9

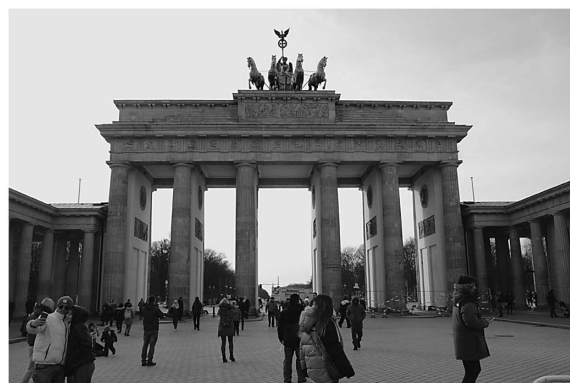


図10

をタクシーで廻ることができました。2月のベルリンはとても寒いですがいい経験ができたと思います（図9、10）。

最後に、コロナ渦であったため、私自身は3年ぶりの海外研修・旅行になりました。久しぶりの海外に興奮と緊張で挑みましたが本当に参加してよかったと思います。今後はまたコロナ渦前のように参加可能な海外研修に参加していきたいです。セレクトレーナーの更新は2年ですので、2年に1度はISCDトレーナーコースに参加していきたいと思っています。

## 第2回日本臨床歯科CAD/CAM学会サマーフェスティバルを終えて 山口圭輔（日本臨床歯科CAD/CAM学会北海道支部） Keisuke YAMAGUCHI (Japanese Society of Computer Aided Dentistry Hokkaido Branch)

2022年7月3日（日）に、札幌国際ビルにおいて北海道では初開催となる第2回日本臨床歯科CAD/CAM学会サマーフェスティバルが開催されました。新型コロナウイルス感染症の影響で、ここ数年対面での学会やセミナーが激減している状況もあり、可能であれば対面で開催することでオンラインでの学会参加とは異なる収穫が学会参加者や協賛いただいた企業様それぞれにあるだろうという強い思いを胸に、昨年の8月より実行委員会や準備委員会を立ち上げました。結果的に、全国の感染状況の推移や会場での感染対策を徹底することなどを総合的に判断し、参加申し込み者数98名、協賛企業17社という規模で対面開催とすることができました。

今回は「新時代！チームで取り組むCAD/CAM臨床！～one for all, all for one～」をフェスティバルテーマとし、5名の先生による会員発表、教育講演として北海道医療大学の正田一洋教授のご講演、特別講演として本学会の北海道会長の講演を行いました。5名の先生方の発表は全てが素晴らしく、各医院における様々なスタイルのデジタル活用方法をご教授いただきました。歯科医師だけでなく、歯科に関わる全てのスタッフにおいてCAD/CAMをはじめ多くのデジタルデバイスを共有していくことの大切さを再確認することができました。



正田一洋教授の講演ではCAD/CAMの基礎から、使用に際し注意すること、また保険診療におけるCAD/CAM冠の展望についてのお話もあり、多くの先生方の明日からの臨床に大いに勉強になったのではないのでしょうか。

そして当会会長の北道敏行先生の講演では上手に口腔内スキャナーを使用するポイント、そして治療を成功させる上で重要な接着についての内容もあり、あっという間の講演となりました。



皆さま限られた時間のなかでの講演となりましたが、対面開催ということで演者の先生方の表情や熱意、またその場での補足説明など、対面開催ならではのメリットが参加された皆様に伝わったのではないのでしょうか。発表後にはシンポジウム形式の質疑応答などもあり、あっという間に1日のプログラムが全て終了となりました。



発表していただいた先生方には、本学会から感謝状と、今回のフェスのために製作した記念品のタンブラーが贈呈されました。また、企業展示には17社が賛助・協賛いただき展示ブースも終始大盛況となっております。



最後に、今回のサマーフェスティバルの開催にあたり、参加登録いただきました多くの先生方とそのスタッフの皆様、ご講演いただきました疋田一洋教授、賛助・協賛いただきました各企業様、そして運営にあたりご理解ご協力、ご指導いただきました学会本部理事の先生方、当日お手伝いいただきましたスタッフの皆さまに心より感謝申し上げます。

北海道支部として今回のサマーフェスティバルで得た経験を今後につなげていくことをお約束して実行委員会の報告とさせていただきます。

## 会員投稿募集のお知らせ

例年3月に、当学会のジャーナルを発刊しておりますが、デジタルデンティストリー、CAD/CAMに関する投稿を広く募集いたします。

なお、認定医制度に関しては、投稿が採択される事で認定医申請や更新に必要な単位の（発表歴）として10単位を取得することができます。

### 【投稿の流れ】

- ・投稿申込（所属支部、氏名、題名、抄録600字程度を添付して下記のメールアドレスにお申し込みください）
- ↓
- ・担当者から承認、執筆依頼のメールが届きます
- ↓
- ・原稿、図、写真を添付してメールにて投稿して下さい。
- ↓
- ・メール受信後、1ヵ月程度の期間で査読委員会にて査読を行い、ジャーナル掲載の可否をメールにて返信いたします。

### 【投稿要項】

1投稿6ページ程度で、文字数は1ページ当たり1,200～1,500文字程度をWord等のテキストファイルでご入稿ください。

図、写真は10～12点程度を目安として、図と画像の画像形式はJPEG、eps、psd、tiffファイルとパワーポイントやPDFも使用も可能です。

投稿規定に従って執筆して下さい。

※投稿規定は2023年6月頃、学会ホームページに掲載いたします。

申込、投稿、お問い合わせ用メールアドレス

journal@jscad.org

日本臨床歯科CAD/CAM学会 ジャーナル担当



## 一般社団法人日本臨床歯科CAD/CAM学会 認定医制度規則

### 第1章 総則

第1条 この制度は、一般社団法人日本臨床歯科CAD/CAM学会会則第2条（目的）を遂行する為に一層の専門的知識と技術を有する臨床歯科医師を育成し、地域医療に貢献することを目指す制度である。

第2条 前条の事項達成のために一般社団法人日本臨床歯科CAD/CAM学会（以下「本会」という）は、一般社団法人日本臨床歯科CAD/CAM学会指導医（以下「指導医」という）および一般社団法人日本臨床歯科CAD/CAM学会認定医（以下「認定医」という）を認定登録するとともに本制度に必要な事業を行う。

### 第2章 認定委員会

第3条 一般社団法人日本臨床歯科CAD/CAM学会認定委員会は、指導医および認定医の認定、またこれに関連する事項を審議し、所轄所管する。

第4条 一般社団法人日本臨床歯科CAD/CAM学会認定委員会は、本会理事会が指名する理事および理事会にて承認された委員（以下、「認定委員」という）若干名をもって構成する。

第5条 一般社団法人日本臨床歯科CAD/CAM学会認定委員の任期は2年とし、委員の更新を行う。なお、再任を妨げない。

第6条 一般社団法人日本臨床歯科CAD/CAM学会認定委員会は、委員の2/3以上の出席をもって成立し、その議事は出席委員の過半数で決し、可否同数の時は委員長が決するところによる。

### 第3章 指導医および認定医の認定及び登録

第7条 指導医および認定医の認定を受ける者は別に定める施行細則に従って受験する。

第8条 試験等に合格した者は認定審議委員会の審査と理事会の承認を経て、指導医および認定医として本会から認定登録する。

### 第4章 教育項目

第9条 教育内容は

- 1、 IOSやCAD/CAMなどを活用したデジタル歯科臨床に関すること。
- 2、 その他、上記に付随した基礎と応用に関すること。

### 第5章 一般社団法人日本臨床歯科CAD/CAM学会生涯研修

第10条 指導医および認定医は本会の主催する生涯研修等に参加しなければならない。

### 第6章 指導医および認定医の更新及び資格喪失

第11条 指導医および認定医の資格は、取得後5年毎に更新の手続きを必要とし、更新のない者はその資格を喪失する。

第12条 指導医および認定医更新は施行細則により行う。

第13条 指導医および認定医は、以下の事項に該当するときは、その資格を喪失する。

- (1) 本人が資格の辞退を申し出たとき
- (2) 資格が更新されなかったとき
- (3) その他、理事会で指導医および認定医として不適当と認めたとき

### 第7章 規則の変更

第14条 本規則を変更する場合は、理事会の承認を必要とする。

### 第8章 補則

第15条 認定医認定申請料・認定医登録料及び認定医更新手数料は別に定める。

### 附則

本規則は令和4年9月5日より施行する。

一般社団法人日本臨床歯科CAD/CAM学会  
認定医制度施行細則

第1条 一般社団法人日本臨床歯科CAD/CAM学会認定医制度規則（以下「規則」）の施行にあたって、同規則に定められている事項以外は、次の各条に従うものとする。

第2条 規則第7条における認定医の認定は、次の各号に該当する者であって、認定審議委員会の審査で合否を判定し、理事会の議を経て行う。

- (1) 原則として日本の歯科医師の免許証を有する者。  
個々の事例については認定審議委員会で協議し、理事会で決定する。
- (2) 通算3年以上のIOSおよびCAD/CAMを活用したデジタル歯科臨床にたずさわった者。
- (3) 認定医の申請時において継続して3年以上の学会会員歴を有する者。
- (4) 年次大会・支部会への参加が直近の5年間で3回以上である者。（年次大会を2回含む）
- (5) 年次大会および支部会等において、認定委員会が認めた講演（認定医教育講演）を2回以上受講した者。
- (6) 認定医申請時に教育研修単位が30単位以上の学会会員である者（附表1）。
- (7) 認定医審査に合格した者。

2. 認定医審査については別に審査施行細則を定める

第3条 規則第4条により「認定」された者は、あらかじめ登録料を納付しなければ認定医認定証の交付を受けることができない

第4条 認定委員会が定める期間に申請することとする。

第5条 この制度の施行に関わる諸手数料を次のように定める。

1. 認定申請料 11,000円（申請時、税込）
1. 登録料 33,000円（登録時、税込）
1. 更新手数料 33,000円（更新時、税込）

振込先

みずほ銀行 新宿副都心支店（209）

普通 1666769

一般社団法人日本臨床歯科CAD/CAM学会

第6条 この細則の変更は、理事会の承認を必要とする。

附則

本施行細則は、令和4年10月3日から施行する。

詳しくはホームページをご覧ください。



Official publication of the Japanese Society of  
Computer Aided Dentistry, Vol. 11

March 30, 2023

編集委員：辻 展弘 熊谷俊也

**一般社団法人**  
**日本臨床歯科 CAD/CAM 学会**

Japanese Society of Computer Aided Dentistry

〒170-0002 東京都豊島区巣鴨 1-24-1 第2ユニオンビル 4F

(株)ガリレオ 学会業務情報化センター内