

Official publication of the Japanese Society of Clinical CAD/CAM Dentistry

Volume 5, 2015

巻頭言	草間幸夫	
—特集 Special Article—		
各社inter oral scannerを比較検証する	下田孝義他	1
前歯部審美領域でのチェアサイドCAD/CAMシステムの応用	佐々木英隆	10
臨床症例		
ラバーアレルギー患者に対する前歯部の審美障害に 対してVITA SUPRINITYを使用した一例	北海道敏行	22
日本臨床歯科CAD/CAM学会第1回学術大会		
CAD/CAM学会コンサルテーションとデジタル機器を活用した歯科医院経営 ～安心して歯科受診していただくための当院の取り組み～	伊藤 慎	28
チェアサイドステインについての工夫	内田智也	31
口腔内直接光学印象法と間接法による精度の違いについて	小林健一郎	32
2ケイ酸リチウムのカスタムアバットメントへの応用	小室 暁	35
スクリー固定インプラント上部構造体におけるマテリアルの検討	田中宏幸	38
金属アレルギーが疑われる患者に対しチェアサイドCAD/CAM装置を 用いてセラミック修復を行い改善が見られた1症例	辻 展弘	40
保険適応CAD/CAMレジンブロックを用いた歯冠修復の検証	寺村 俊	43
IPS e.max CADを用いた前歯部審美修復におけるポイント	中井巳智代	45
ケースプレゼンテーション歯根破折歯に用いたセレック修復の一症例	毛呂文紀	49
海外研修報告		
IDS2015報告	北海道敏行	51

巻頭言

日本臨床歯科CAD/CAM学会 会長 草間幸夫

本年も会員の皆様方のご協力のもと、ジャーナルを発行することができました。

ほとんどの会員が開業医であることから考えますと、診療後の貴重なお時間を割いての執筆と拝察されますので、論文としての体裁が整わなかったり編集も困難だったりと関係各位のご苦勞にまずは感謝申し上げます。

さて、昨今の歯科医療のデジタルソリューションの進化は目を見張るものがありますが、ハードウェアやシステムばかりがメーカー主導のもとで急峻に進むなか、臨床の現場でどのように具体的に安心安全を確保しながら使用し、また習熟するという部分が追いついていないのが現状ではないでしょうか。

このような臨床的な取り組みのなかから見えてくる、疑問や課題を題材にする臨床研究は、開業医の集まりである日本臨床歯科CAD/CAM学会の取り組みとして今後ますます拡充させていきたい所存です。

デジタルとアナログの融合、という命題に向けて会員の皆様方と共に理想の歯科医療を追求致したく、今後とも会務へのさらなるご協力をお願い申し上げます。

—特集 Special Article—

各社 inter oral scanner を比較検証する

ハートフル総合歯科グループ

理事長 下田孝義 (Takayoshi SHIMODA)
歯科医師 本山直樹 (Naoki MOTOYAMA)
歯科医師 井上貴史 (Takashi INOUE)
歯科医師 野田裕介 (Yusuke NODA)
歯科医師 小坂井竜也 (Tatsuya KOSAKAI)

現在、デジタルデンティストリーはCAD/CAMを中心に大きな進化を遂げている。日本を取り巻く事情も、2013年保険内にCAD/CAM冠が導入されて以来、保険中心だった歯科医院にも注目されるようになり、ごく一部のマニアな歯科医師の治療器具と言うよりも、標準的な補綴作製法の一つと認知されるようになった。

もちろん、保険のCAD/CAM冠は小白歯のみの適用となっているが、やがては大白歯や前歯などにも適用範囲が広がってくるとにわかに噂されていることを考えると、日本の歯科界への急速な浸透は、歯止めが利かないと思われる。

また、CAD/CAMの使用手法も従来の印象して模型を作成して、マージトリミング、WAXUP、鋳造という流れから、直接口腔内撮影、歯牙デザイン、削り出しという一連の流れに変わること、チェアーサイドで即日修復することが一般化してくる可能性もある。日本臨床歯科CAD/CAM学会としては、その前身JSCAD (Japanese Society of Computer Aided Dentistry) の頃よりシロナ社のセレックを使用して即日修復を行ってきた経緯もあり、現在のCAD/CAMが普及していく現状を喜び、今後の各社の展開を見守っていきたいと考える。

特に今回は現在または今後日本で発売される inter oral scanner の紹介と比較をしていきたい。

現在、日本での発売、発売予定の inter oral scanner は、大きく分けて5種類ある。CEREC AC Omnicam (シロナデンタルシステムズ株式会社)、trophy system (株式会社ヨシダ社販売)、TRIOS (3Shape社製造、各社販売)、iTero (大信貿易株式会社販売)、トゥルーデフィニション (スリーエムヘルスケア株式会社) となっている。発売間際に薬事の兼ね合いで詳細発表されていない部分や、詳細不明瞭な部分もあり単純に比較できないことは、ご了承ください。

1. CEREC AC Omnicam (シロナデンタルシステムズ株式会社)



Omnicamとは「すべて」という意味を表し、CEREC AC Omnicamは、従来の高い精度はそのままに抜群の操作性、パウダーフリースキャン、フルカラームービー撮影方式、コンパクトでスリムなカメラヘッド、患者コミュニケーションツールという特徴をもっている。クラスII認可が下りているため、ミリングマシンを院内完備することで、歯科技工所に出さずに院内技工ができるため即日修復が可能となる。当院でのIn、On、Crの補綴ケースのほとんどが即日治療をしている。

それらに加えてバーチャルアクティレーター (咬合器)、スマイルデザインなどのツールも搭載されている。また、従来より採用されているバイオジェネリックで前歯部における多数歯修復、マルチプル (上下歯牙修復)、インプラント補綴も行える。

患者様サイドからの利点を考えた場合に、

①パウダーフリースキャン

窩洞、支台歯および歯肉に最適なパウダーフリースキャンであることは、スキャン技術を習得しやすくなった。呼吸に対する曇り止めの機能としては、カメラ自体がやや温かくなることで対応している。実際には、アシスタントサ

イドから、エアーをかけることで当院では、対応している。

パウダー噴霧が不要になり、フルカラーの3Dイメージによりマージン部がより鮮明になり、適合精度が格段に向上したと言える。そして、カメラを任意の位置にかざすだけで、自動的にスキャンが開始し、全顎、片顎を従来よりもさらに便利に迅速にスキャンが可能となった（写真1）。



写真1

②スキャン用カメラの小型化

開口量の少ない患者でもスキャン時に以前より楽に行うことが可能となった（写真2）。



写真2

スリムなデザインとコンパクトなカメラヘッドにより、臼歯部においても難なく撮影可能となり、また丸みを帯びたスリーブは口腔内での取り回しも簡単となった。口腔内撮影に適した被写界深度がシームレス（継ぎ目のない）なスキャンプロセスを提供し、スキャンはいつでも中断・再開できる。

③スマイルデザイン

カウンセリングモード搭載のため、前歯部における審美治療では術後完成の状態をシミュレーションできる（写真3）。



写真3

④フルカラームービー撮影方式

カメラの撮影精度が向上した。従来1枚1枚静止画で撮影していたのが、動画撮影でカラー表示になった。歯牙と歯肉の境目が見やすくなり、適合の向上、作業時間の短縮につながるため、より精度の高い修復物を製作可能となった（写真4）。



写真4

CEREC Bluecam と CEREC Omnicam の大きな違いは、静止画撮影と動画撮影である。CEREC Bluecam はカメラ形式であり、数枚の単一画像を組み合わせることで3Dモデルを作成するのに対して、CEREC Omnicam はビデオ形式であり、連続してデータを収集することにより3Dモデルを作成する。CEREC Bluecam は、まず徹底したエアーによる歯牙の乾燥が必要であり、また均一なパウダーリングが要求される。静止画撮影のため、撮影時間は CEREC Omnicam より早いですが、オートシャッター時に手ブレが起きると、画像にノイズが入る恐れがある。

CEREC Omnicam は、連続した動画による撮影のため撮影時間は CEREC Bluecam より時間がかかるが、手ぶれによるノイズは起こりにくいと言える。

カメラシステムも多様化され、新たに Omnicam がラインナップされたが、CEREC Omnicam も CEREC Bluecam も両者のいずれのカメラも精度、優れた使いやすさ、性能の

面でも素晴らしいものであることは間違いないと言える。

現在、同社発売のinLabシステムも含めると、インレーからブリッジ、インプラント補綴まで幅広く治療が可能なシステムとして完成されている。そこが、CERECのシステムとしての良さであるといえる。

最後に撮影時のポジショニングについてふれていく。撮影するときにモニターが術者の後方にあると、後方のモニター画面を見ながらの撮影となり、モニター画面と口腔内を同時に見ながらの撮影は困難を極める。

これは診療スペース（限られた個室空間）に左右された結果と言える（写真5、6）。

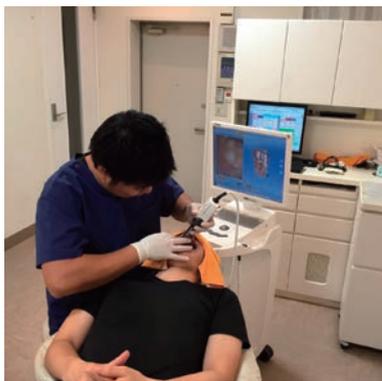


写真5

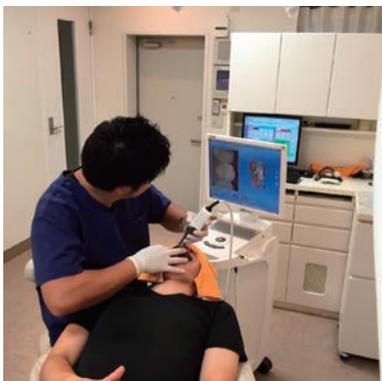


写真6

しかし、診療スペースにゆとりがあるとモニターを術者の右前方に置くことが可能となり、その場合、顔の位置を変えずに見上げながら、モニター画面と口腔内を同時に確認することができることに気づいた（写真7、8）。

これは、ブラケットテーブルを前方に移動できて可能となる撮影方法である。

北米では、歯科矯正治療においてもCEREC Orthoというソフトウェアが開発され、CEREC Omnicamで撮影されたデータがアライン社に送られ、デジタル印象によりインビザラインとの矯正治療が可能となった。日本でも今後、使用可能となることを期待している。

・CEREC Omnicam 標準価格6,200,000円



写真7



写真8

2. トロフィーシステム（ヨシダ社販売）について

ここではヨシダ社のトロフィーシステムについて書きたいと思う。ハートフル総合歯科グループのトロフィーシステム導入は2015年からになる。主にハートフルデンタルクリニックでメインのCAD/CAMシステムとして愛用している。

トロフィーシステムはシロナ社のセレックシステム同様にクラスII認可があるためチェアサイドでのオーラルスキャン、デザイン、ミリングマシンを院内完備することで、歯科技工所に出さずに院内技工ができるため即日修復が可能となる。当院でのIn、On、Crの補綴ケースのほとんどが即日治療をしている。

トロフィーシステムの特徴としては、TOROPHY 3D SCANNERは、USB接続タイプである。非常に持ち運びしやすく、各ユニットでの撮影、取り込みが簡単である。TOROPHY RESTOREという、デザインソフトウェアを使用して10分前後でデザイン完了できる（写真9）。

ミリングマシンのTOROPHY CAMでは、完成したデザインデータで修復物等を15分前後で作成できる（写真10）。

撮影はセレックシステムのオムニカムと同様に、カメラはパウダーレスで撮影ができ画像はフルカラーで表示され、カメラの精度も高い。非常にコンパクトな設計である。



写真9



写真10

当院ではUSBでパソコンに繋ぐことにより、チェアサイドのパソコンのスペックをあげることですべてのユニットに対応させている（写真11）。



写真11

写真では、モニターがユニットの前に付いているタイプのもの、スキャニング画面を表示している例である。視線が口腔内とスキャニング画面が同一軸上にあるため、非常に自然な姿勢が保てることに気がついた。カメラ先端カバーのサイズも2種類あり小さなカメラでの撮影が可能となった（写真12）。

部位によって使い分けている。例えば、バックルショットなどの撮影範囲が広い場合には大きい先端を使用している。先端の取り外しが可能なため、患者ごとに滅菌処理でき衛生管理の面にも配慮されている。カメラのレンズ周辺に熱源があり、曇り止めの機能が付加されている。日々の



写真12

臨床のケースは、In、On、Crが、ほとんどだと考える。トロフィーシステムは、問題なく使用できると思う。しかし、相関法や多層構造ブロックでの複数歯の前歯部ケースやBr、インプラント等は、トロフィーシステムでは難しい。前歯部のケースで多色構造ブロックは使えないため、イボクラ社のe-max. CADを選択しリアルステインで対応している。トロフィーシステムを使用した場合、院内では難しい症例では、データと模型を駆使し、CAD/CAM専門歯科技工所（3Shape社Dental designer）に送り外注することで対応している。

海外では、口腔内SCANNERとして購入し、撮影後に外注技工所に歯冠修復、矯正、インプラントなどすべてデータ送信のみの使用とする歯科医院も多いようだが、CAMのシステムを購入しない選択肢も考慮する必要がある。

近い将来、トロフィーシステム単独で、複数歯や多層構造ブロックへの対応、複数歯の前歯部ケースやBrやインプラント等のケースも応用できることを待ち望んでいる。

- ・光学スキャナ=トロフィ3Dシステム 定価295万円
- ・CADソフトウェア=トロフィリストア 定価38万7千円
- ・画像管理ソフトウェア=トロフィウィンドウズ 定価10万円
- ・ミリングマシン=トロフィカム 定価595万円
- ・保守パック=トロフィカム フルパーツ 保守5年間 40万円

3. 3M™ トゥルー デフィニション スキャナーについて

3M社から新しい口腔内直接スキャナーが発売されることとなった。3M™ トゥルー デフィニション スキャナーといい、口腔内直接スキャナー（クラスII）として、H27年6月に薬事認可がおりた、オープンシステムのスキャナーである（写真13）。

9月現在、発売前の情報なので、詳細の多少の変更がありうることをご了承ください。このスキャナーは、動画撮影（20枚/秒）による高精度スキャンが可能であり、ノズルも小さく、各社、口腔内スキャナーの中でも最小最



写真13

軽量である。

スプレー噴射は必要だが、極微小でよい。むしろ、エナメルハレーション防止で精度を上げているとのことである。

スキャンも、歯牙から0から17 mm以内なら焦点があるので操作にストレスは感じにくい。スキャンも片顎1分で高速スキャン可能となった。画面もタッチスクリーンで直感的操作動作ができる（写真14）。

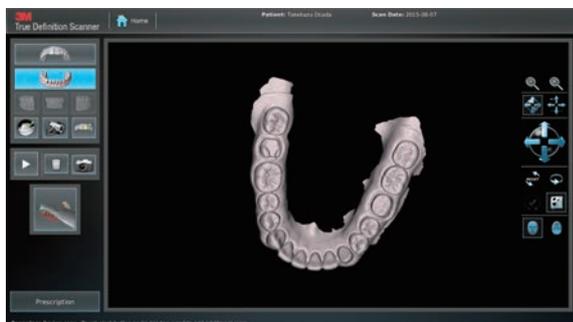


写真14

最大の特徴としては、高精度スキャンが挙げられる。

アメリカではクラウンの適合精度で基準となるのが、シリコン印象の適合であり、マージン精度が50 μm以内が理想といわれている。3M™ トゥルー デフィニション スキャナーの前身である、LAVA C.O.S.で30 μmほどの精度でシリコン印象を上回っていた。このスキャナーであれば25 μm以下の精度もできると言われている。ブリッジの精度も非常に高く、各歯牙との角度と距離の精度もシリコン印象と遜色ない。これは口腔内直接スキャナーでの精度としては驚異的である。

オープンシステムについては、日本では業者間のミリングシステムの関係で、セミオープンシステムとなっている感が否めない。

撮影データはstlという形式に変換され、3M™ トゥルー デフィニション スキャナーで撮影したデータは、3M社のソフトに読み込ませれば、各社ミリングシステム独自のファイル形式に変換されるようになっている。どのミリングシステムでも問題なく読み込めるようになる。

実際には、各社歯牙デザインソフト、ミリングシステムと組み合わせが可能なシステムとなり、撮影専用で院内で補綴製作を行う予定のない医院には、外注先の技工所を選ばないシステムとして非常に便利なシステムと言える。

撮像したデータを、デザインソフト上に転送し補綴物の作成が終わるまで、約2.5時間程度を要する。

3M™ トゥルー デフィニション スキャナーは、簡単に高速で撮影できる高精度スキャナーであるのが特徴である。精度にこだわる症例にはとりわけ素晴らしい結果を残せるものだと思うので、発売を心待ちにしたい。

4. TRIOSについて



写真15

ここでは、3Shape社が開発した口腔内フルカラー3Dスキャナー「TRIOS」について説明していく。

TRIOSは、連続画像撮影による短時間のスキャンができ、従来のパウダーを必要としない口腔内スキャナーである。しかし、現在のところ、日本では、クラス2での薬事が下りていない。歯牙のスキャンは、光信号をキャプチャーし、動作原理として共焦点光学系を採用していることで、高精度、高解像度、高コントラストの画像を得ることができる。

現在、スキャナーとパソコン画面付のカート式のもの、スキャナー単体のポータブル式でパソコンのUSBにつないで使用するものと、歯科用ユニット付属のものがある。口腔内カメラとして双方とも販売している（写真15）。

TRIOSは2010年12月、3Shape社で現行TRIOS2が誕生した。現在は、改良を重ねTRIOS3（2013年IDS発表）も海外では発売されている。

適応症例は、インレー、アンレー、ブリッジ、ベニア、ポストコア、パーシャルデンチャー、アバットメント、

バーインプラントのプランニングやサージカルガイド作成、歯列矯正とスプリント、総義歯に至り、広範囲にわたる。

使用感に関しては当院でTRIOSを扱っておらず、デモを通しての感覚になる。撮影速度は高速で片顎の模型なら25秒、口腔内では40秒以内であり画像も綺麗で重なってエラーを起こすようなこともなかった。従来の口腔内スキャナーでは、考えられない光学スキャンの認識力といえます。最新のモデル（TRIOS3）では、この半分の撮影時間で済むというのだから驚愕である（写真16）。

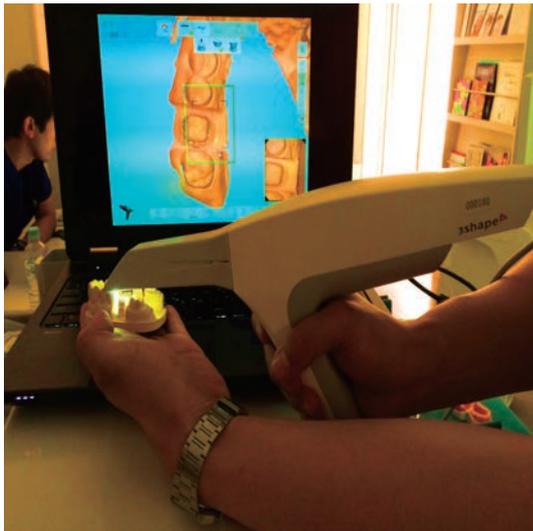


写真16

この製品の特長の一つにオープンシステムであることが挙げられる。現行TRIOS2で撮影したデータは3Shape社以外のデザインソフト（CAD）でも使用可能である。これはクローズシステムである、現在のCERECにはない点である。

歯牙データを、デジカメ画像のように、簡単にデータで送れ、自由にラボサイドとの連携が可能となる。幅広いマテリアルの種類が扱え、様々なCADで歯牙デザインを行い、ミリングセンターにもオープンに出力ができると謳われている。詳細は、不明である。

日本での現状

日本では技工用卓上スキャナーのほとんどが、3Shape社のものであり、同社デザインソフトとの検証が済んでおり、あらゆる症例に対応できることが特徴として挙げられる。

また、1DAYトリートメント（即日修復）も材料を選べば可能と思われる。しかし、販売元により仕様が異なり、詳細は、不明である（セミオープンシステム）。

しかし、現状はTRIOSが入っている歯科医院はわずかであり、大学でも導入しているのだが、共同研究目的で

入っているのみである。やはり、クラス2の薬事認可が降りていないことが大きく影響しており、クラス1の機材ということで購入している歯科医院は非常に少ないと考えられ、クラス2の薬事認可待ちで購入している状態であると思われる。

ここで言うクラス1、クラス2とは医療機器クラス分類のことである。口腔内スキャナーに限ってのクラス1とクラス2の線引きは、簡単に説明するとクラス1では模型や印象をスキャンして間接法でセットするタイプで、口腔内直接スキャナーとしての薬事認可が降りていないので使えない。

現行トリオスはクラス1でも口腔内カメラの認可なので医療機器として撮影した画像をそのまま活用することしかできず、スキャンしたデータの上にクラウンをデザインするなど認可上できない。クラス2とは口腔内直接スキャナーとして使用の認可が降りており、直接法でのセットが可能、という認識が一番わかりやすいのではないかと思う。

クラス1は一般医療機器でクラス2は管理医療機器という分類になり、クラス1は厚生省への届出のみで使用でき、クラス2は厚生労働省や第三者登録認証機関への認証が必要となる。

また、日本ではオープンシステムが機能していない点が挙げられる。TRIOSで撮影したデータで、欧米では当たり前前に各社相互に読み込めるものも、日本では、企業間で了解が取れていないために、各社デザインソフトへの読み込みができない。

【例：A社で購入したTRIOSで撮影したデータはA社で購入したデザインソフトでしか読み込まず、B社などで購入した場合は、同じデザインソフトでは、読み込めない】といった、問題もあるようだ。

さらに、現状、TRIOSのデータを完全に扱えるデザインソフトが3Shape社の技工用卓上タイプのD900等のみで、かつ「モデルビルダー」というオプションソフトを導入していないと扱えない点がある。

D900を導入している各ラボでもこのオプションソフトを導入していないケースが多々見られ、それが原因となり活用されていないのかと考えられる。また、同じ3Shape社のD810、D500やその他にもexocadというデザインソフトでも読み込めるが画像が白黒になる欠点がある。

今後の展開

現在、撮影精度やスピード、適応症例の広さ、オープンシステムの取り扱いなど口腔内スキャナーとして優れているのにもかかわらず、日本での普及が遅れているのが現状である。現在、クラス2の認可待ちであり、これが進まないでTRIOSの普及は始まらない。

また、オープンシステムにもかかわらず企業間で開か

れていないという問題の対応も現在の日本の歯科界でのCAD/CAMの普及スピードを考えると解決されていくと思われ、TRIOSの利点が活かされる状況に変わっていくであろう。また、日本でのTRIOSは、最新モデルのTRIOS3ではなく、TRIOS2となっている。日本の歯科界でのデジタル化の普及時期と、TRIOS3の発売時期が重なれば、一気に販売状況が変わってくると予想される製品なので、今後に期待したい。

5. iTeroについて

ここでは大信貿易取扱いのiTeroについて書きたいと思う。ハートフル歯科総合歯科グループでは2014年からハートフル歯科においてインビザラインのCAD/CAMシステムとして使用している(写真17、18)。世界的には、現在iTero2(2015年IDS)の紹介もされているが、日本での導入は今のところ未定であるため。今回はiTeroに関して書く。



写真17



写真18

まず使用感について。セレックオムニカムに比べ、カメラ部分が大きい非常に重い(写真19)。撮影はオートフォーカスであるが、シャッターは、ペダルを踏んで撮

影する(写真20)。撮影感は、CEREC AUに近い。パウダーフリーの撮影は、オムニカムと同様だが撮影自体は、モノクロ表示である。全額撮影をする際の撮影枚数に、制限があり1/8顎(例:右側上顎唇側面)で30枚以内にしなければならない。撮影技術には、トレーニングが必要である。全額撮影時には、音声(英語)によるナビゲーションシステムがあり、英語で次に撮影して欲しい場所の誘導があるため撮影時に撮影のミスがない(写真21)。また、カメラからエアが出るため、口腔内撮影時にもカメラが曇ってしまうこともない。しかし、それが逆に口腔内を乾燥させてしまい、全額撮影となる長時間になり、口が乾き、苦痛を伴うとも考えられる。

しかし、国内ではクラス2としての認定時期は未定のため、現在は口腔内カメラとしての利用、または模型上でクラス1として利用するのみとされている。



写真19

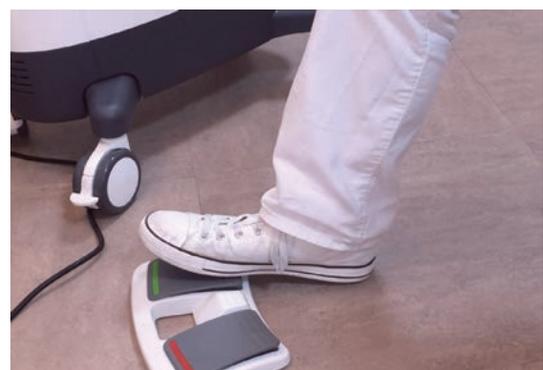


写真20

日本ではインビザライン専用機のようにインビザラインを取り扱っている医院での導入が目立っている。iTeroが口腔内スキャナーとして使えるようになったときの一番のメリットは、シリコン印象と違い嘔吐反射がある方へ有効なことや印象の変形の心配がないこと、印象精度の向上があげられる(写真22)。

日本では、クラス2としての薬事認可されていないが、嘔吐反射のある方にとって印象がないということが今後どれ



写真21

だけ患者の負担軽減になるかは、CERECで実証済みである。

撮影時に画面上に全顎の歯列が映し出される。その場でスキャンのエラーがないか確認できることや、患者とのコミュニケーションツールとして使用できること。また、データとしてアメリカへ送るため送料のコストカットや医院にライナーが届くまでに約2週間短縮できることなど多くのメリットがあげられる。

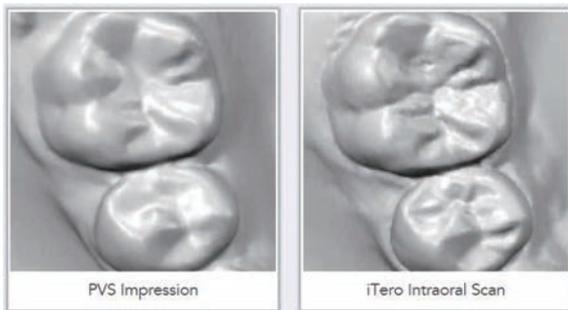


写真22

当院の矯正担当Drからは「例えば抜歯矯正症例の場合、『アウトカムシュミレーター』（iTeroの中にあるソフト）によって、コンピューター上で抜歯を行った場合のシミュレーションが行えるので、患者の治療のイメージを伝えやすいために、初診時の患者説明がスムーズになった」、「でき上がってきたライナーのフィット感が増したように感じる」とのこと。

郵送を行う際には、指定されている箱の準備、ライナー社への入力をすべて終えてから印刷・梱包・配送の手配があり、1日で数人の印象採得を行う際は、誰のものかわからなくならないようにしなければならず、準備にも時間がかかるため翌日に持ち越しで準備を行うこともあったが、iTeroの導入後、すべてデータ管理でデータを送信する際にもクリック1つで行えるようになった。印象ミスで返送されると郵送の時間も含めその患者様の予定が大きく遅れていたが、模型撮影後のデータ管理でもその場で画像

になったものを確認・修正ができることは患者様にとっても負担やストレス減になる。

このことからiTero撮影の利便性は明らかである。また補綴としてiTeroを利用した場合、以下のような順で医院に届く（写真23）。



写真23

- ・iTeroで模型をスキャン（将来的には、口腔内スキャン）
- ・ラボオンラインを使用しラボへデータを転送（約24時間後にラボにて受け取り可）
- ・3shapeDentalSystemにデータをインポートし設計開始
- ・ミリングセンター等でフレームを切削加工
- ・ラボにて調整～陶材築盛を行い補綴物を完成させる

歯科医院にて患者象材などのコストはないが、模型作成を希望する場合には模型代（片顎3,500円、全顎4,700円）＋（専用咬合器代19,800円）が必要とのこと。実際に3shapeDentalSystemやiTeroを導入しているラボ・歯科医院を大信貿易に聞いてみたところ、大信貿易のネットワークラボは約210件。全国でおおよそ800件のラボ・歯科医院が3shapeを導入していると思われる。また「iTeroで撮影したデータを取り扱っている技工所は全国にどのくらいあるのか？」との質問に対し「現在取り扱っている技工所は数件ほど」、「補綴用として歯科医院に導入している医院はどれくらいあるのか？」との質問に対し「現在は数件の歯科医院が補綴としてiTeroを導入している」との回答を頂いた。

国内ではまだ補綴としてというよりもインビザラインのCAD/CAMシステムとしての利用が流通しているが、今後のクラスIIとしての認可、ネットワークシステムの発展とともに補綴用のCAD/CAMシステムとして期待される。

iTero メンテナンス料

- ・ライセンス料 オルソドントティックライセンス1年 108,000円（月額）※
 - ・保守メンテナンス料金 200,000円（年間）
- ※ライセンス料金はお支払いは月ごとだが契約は1年更新

となる。

上記金額はすべて税別。

iTero費用

・ iTeroの現在定価価格は720万円（税別）。

総括

以上、5機種の現状を踏まえて、紹介をさせていただいた。詳細不明、企業間の壁などわかりにくい部分もなるべく、わかりやすく書かせていただいた。

まだまだ歯科用CAD/CAMは、欧米ほどオープン化されていないことが伝わったことと思う。また、実売価格、ランニングコスト、使用用途、使用頻度、取り扱いを誰がするのか？ メリットは、誰にあるのか？ などで選択の幅が存在することも理解できることと思われる。

車を購入するときに、全員が、フル装備の高級車を購入するのか？ 軽自動車では？ オフロード車だってよいのではないかと。もちろん、買わないという選択肢もある。各社販売競争が進み、購入金額もCTのように下がってくる可能性もある。そのために、まず、各歯科医院でどのように使用するのかをよく検討する必要があると思う。

CAD/CAMを導入する上で、意外と見落としがちなのは、院内ですべてを完結してやるのか。アウトソーシングするのか？ という選択がある。院内で完結するためには、技工所の新設、大きな設備投資が必要になる。技工士雇用を

必要とすることも考えうる。今まであまり技工経験のない歯科医師の先生方にとって、歯牙デザイン（PC操作）、研磨など新たに時間とエネルギーを取られることも予想するだろう。

①自分の歯科医院で行うのは、IN、Crまでなのか？

②前歯の複数歯まで、やるのか？ 従来のメタルボンドと比較して満足が得られるのか？

③ジルコニアファーンネスなど、ラボ系の設備まで必要なのか？ 使用頻度は、あるのか？

④技工士は、雇用するのか。技工所は、どうするのか。

⑤使用頻度は、INが何個、Crが何個、前歯が何個、ブリッジ、インプラント補綴、矯正など現在の技工数を可視化するとよいと思う。

すると、必要な機材と範囲が見えてくるとと思われる。参考にしてみしてほしい。

今後の展開を見据え、歯科用CAD/CAMの未来を考え、その進化を楽しみにしていきたいと思う。発売前も含めて、臨床応用し実際の使用感などすべてを比較しているわけではない。各社口腔内SCANNERの販売が、まさに今、始まろうとしている段階である。

これという先入観を持たず、冷静に情報を分析し、機種選択をしていきたいと思う。今回の記事を書く上で、各販売元企業様には、取材協力を誠に感謝の限りである。

—特集 Special Article—

前歯部審美領域でのチェアサイドCAD/CAMシステムの応用

佐々木英隆 (エスデンタルオフィス)
Hidetaka SASAKI (es Dental Office)

はじめに

長らく前歯部審美領域の補綴には陶材焼付鑄造冠、いわゆるメタルボンドが第一選択として使用されてきたが、近年のCAD/CAM技術の進歩、それに伴い扱える材料の選択肢が生まれたことでその常識は覆されつつある。

現在では多くの臨床現場において従来の陶材焼付鑄造冠は酸化ジルコニウム製コーピングを使用したジルコボンドや、二ケイ酸リチウムによって強化されたガラスセラミックを使用したオールセラミッククラウンなどに取って代わられつつある。また材料だけではなくその製作方法もシリコーン印象からの石膏模型製作、そしてワックスアップへと続く手法ではなく、口腔内直接光学印象からのデジタル設計、そしてミリングへと進化してきており、CAD/CAM技術がもたらす恩恵は我々一般開業医にとっても常識となった様相すら感じられる。

ただ、チェアサイド／ラボサイドといった観点から前歯部審美領域の修復物製作方法を観察すると、圧倒的多数の前歯部修復物がラボサイドのみにて製作されているのが現状であろう。

もちろんこれは長年歯科医院と歯科技工所で分業化がなされてきている結果であり、そこに異論を唱える余地はない。しかし、歯科医院サイドにて利便性に優れ、かつ時間効率の良いチェアサイドCAD/CAMシステムと多くの優れたマテリアルという武器を得た今、現状維持だけが果たして歯科医師のあるべき姿かどうかは一考の余地があると筆者は考えている。

つまりチェアサイドでの歯科医師による前歯部審美領域修復物製作を我々の治療パターンとして持つということである。

実際の臨床現場では、患者と直接対話し前歯部審美領域の修復へと至る信頼関係を築くのは多くの場合で我々歯科医師であることを考えると、患者と相対する歯科医師自身が修復物製作まですべてを行う、いわゆる「All Dr made」は基本的な治療パターンの一つとして充分支持を得られるし、需要の感じられる治療方法ではなかろうか。もちろんすべての修復物を歯科医師が製作する必要は全くないが、特に大規模歯科病院ではない、日本での開業形態

によく見られる小規模開業医、つまり歯科医院内に歯科医師1人、治療ユニット3、4台という編成は歯科医師と患者の距離が近いと、All Dr madeパターンを比較的容易に導入することができ、またたとえ一部の前歯部修復物製作に対してのみであったとしても、取り入れることは非常にメリットが高いのではないと思われる。そこで、本稿では筆者の経験と現状から歯科医師がチェアサイドで前歯部修復物製作を無理なく行えるシステムや方法、メリット、注意すべきポイント、最適なマテリアルなどについて提案してみたい。

現在

2015年現在、筆者の歯科医院ではすべての前歯部修復物をCAD/CAM技術によって製作しており、そのうちおよそ98%をチェアサイドCAD/CAMを使用して歯科医院内で筆者自身が製作している。使用するチェアサイドCAD/CAMシステムはCERECシステム(シロナデンタルシステムズ)、カメラはAC Omnicam、ソフトウェアはver4.3である。

印象はすべてAC Omnicamを使用した口腔内直接光学印象を行い、シリコーン印象や寒天アルジネート印象、石膏模型製作は基本的に行っていない。

使用するマテリアルについては多数歯修復の場合は様々であるが(図1、2)、日常臨床によくある単独歯修復の場合はほぼすべての症例においてIPS e.maxCAD(Ivoclar Vivadent)を使用している(図3~5)。

メリットと注意すべきポイント

前歯部修復物をチェアサイドで歯科医師が製作するメリットは何と言っても患者の意見をダイレクトに反映しやすい点であろう。修復物製作者が直接患者と意見の擦り合わせをすることにより、患者の要望／期待と実際に達成できる到達点との差異を最小にすることができるため、再製作やクレームなどを始めとした様々なトラブルを引き起こしにくい。

またベニア修復を気軽に選択可能になることも日常診療においては大きなメリットとなる。仮封材や暫間修復物の脱離が歯科医師、患者双方に大きなストレスとなるベニ



図1 前歯部複数を修復する際には研磨のみで一定の審美性を得られるグラデーションブロックやデンチン含有系ブロックが非常に有用である。上顎3-3にCEREC Bloc C-inを使用。



図2 上顎3、1、1、2、3にIPS Empress CAD Multi A3を使用。研磨のみを施してある。



図3 前歯部単独修復の場合、IPS e.maxCADにて対応することが多い。



図4 右上中切歯にIPS e.maxCADを用いチェアサイドで作したクラウンを接着した。シェードはLT/B1を使用。



図5 変色歯の治療に1Dayベニア修復は欠かせない。術前。



図6 形成後。



図7 術後。1日での治療には患者満足度も高い。IPS e.max CAD LT/A3を使用。

ア修復は前歯部修復の第一選択となりにくく、それゆえ360度全周にわたる形成を第一選択としている先生もおられるのではないだろうか。その点、チェアサイドCAD/CAMシステムを利用した暫間修復物を使用しない1Dayベニア修復は、従来のベニア修復の欠点を克服したまさにCAD/CAM時代の前歯部修復手法であり、自身の治療パターンの選択肢として活用することができれば非常に利便性が高い(図6～8)。

一方で前歯部修復をチェアサイドで行う場合は、白歯部修復と違い審美的な要素が格段に大きくなるため、押さえておかなければならない注意すべきポイントがいくつか

存在する。

1. マテリアルの選択
2. キャラクタライズ方法
3. デジタル設計
4. 接着性レジンセメントの選択基準

の4項目が最低限押さえておかなければならない重要なポイントとなるのではないだろうか。

以下、これらについて筆者自身の経験を元に臨床現場に即した形で考察していきたい。

1. マテリアルの選択 —前歯部に使いやすいマテリアルとは？—

前歯部、もっと言えば審美領域のオールセラミック修復を行う場合に最も注意すべき点は光の透過と影響である¹⁾。つまり完全に不透明な金属や、透過性の非常に低い酸化ジルコニウムコーピングを使用する陶材焼付鑄造冠やジルコボンドと違い、支台歯の色やセメントの色が透過してシェードに与える影響を考慮する必要があるということである²⁾。支台歯の色が不良な場合に光の透過性の高いオールセラミック修復物を製作した場合、意図しない最終結果を招くことがあるし、修復物の材質、厚み、表面正常などによってもその透過性は変化する³⁾。審美性、生体親和性と引き換えにオールセラミック修復法が持ってしまった難易度の高さがここにあるが、この光の透過性をコントロールすることが比較的容易なマテリアルが我々歯科医師がチェアサイドで前歯部修復を行う際に適した材料であると言えるのではないだろうか。もちろんセラミックブロックだけでなく、近年では様々なCAD/CAM用レジン系ブロックも開発、販売されており、コンポジットレジンを含むがゆえの不透過性が前歯部修復に有利に働くとの見方もある。しかし、口腔内で使用されるがゆえの経年的な着色については未だセラミックブロックを上回ってはいないのが現状である⁴⁾。

筆者は臨床経験上、IPS e.maxCAD (Ivoclar Vivadent) LTブロックは前歯部修復に使用するのに現時点で最適なマテリアルの一つであり、初めて前歯部修復をチェアサイドで行う際の入門としては非常に安全性が高いマテリアルではないかと考えている(図9～12)。その理由は強度ではなく、酸化ジルコニウムと比較して短い焼成時間とLTブロックの持つ適度な不透過性にある。焼成時間が短いことがチェアサイドトリートメントを行う上で有利に働くことは言うまでもないが、それ以上にIPS e.maxCAD LTブロックの持つ適度な透過性と適度な不透過性によりオールセラミック修復特有の透明感を維持しながらも支台歯の色やセメントの色など外的要素をある程度遮断できることは非常に有用性が高い(図13、14)。つまり狙った色を出しやすく色のコントロールが比較的容易で安全なマテリアルであるということが言える(図15、16)。もちろん基本的にメ



図8 日常臨床で頻繁に目にする前歯単独修復。患者は右上中切歯に装着されたメタルボンドの審美障害を訴えていた。



図9 根管治療に問題は見られなかった。メタルボンド除去後、形成、口腔内直接光学印象、デジタル設計。



図10 IPS e.max CADクラウン接着直後。メタルボンドにはない透明感が認められる。



図11 わずかにステインを行うことで天然歯のように見せかけることができる。



図12 ナチュラルダイマテリアル (Ivoclar Vivadent) を使用してベニア形成の支台歯模型を作成。カラーは05を使用し表面にマジックで擬似的に着色を施した。

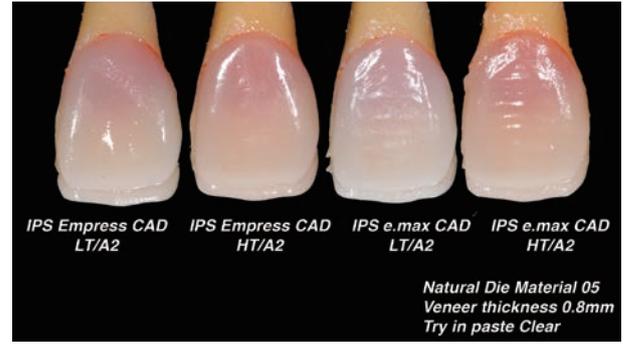


図13 着色を擬似的に再現した模型上にトライインペースト (クリア) を使用して薄さ0.8mmのベニアを装着した。IPS e.max CAD LTは他の3種類と比べて着色の影響が少ないことがわかる。



図14 クラウンとベニアの混合修復。術前。



図15 術後。修復物の厚みや支台歯の色はまちまちであるにも関わらず、色はある程度コントロールできている。すべてIPS e.max CAD LT/A2を使用。



図16 IPS e.max CAD HTブロックは高い透過性を持つため、前歯部クラウンに使用すると若干暗くなりがちである。



図17 IPS e.max CAD LTブロックは明度が高く暗くなりづらいため、前歯部クラウンに使用の際の難易度は低い。

タルコアは禁忌であるし変色の強い支台歯に対してはその限りではないので過信は禁物であるが、他のセラミックマテリアルと比較すると思もよらない事態になる可能性は低い⁵⁾。ただし同じIPS e.maxCADであってもHTブロックとLTブロックでは様相が違い、HTブロックの透明感をコントロールすることは他のセラミックマテリアル同様に難易度が高い。そのため筆者は少しマットな色合いになりが

ちではあるが、LTブロックを使用の方が日常臨床においては安全性が高いと考えている (図17、18)。

2. キャラクターライズの方法 —チェアサイドで効率的なキャラクターライズ (個性化) とは?—

CAD/CAM技術を用いて修復物を製作する方法は様々で、その方法によってかかる時間、コスト、手間、効率、



図18 CAD/CAM技術を用いて前歯部修復物を製作する際のキャラクタライズ（個性化）手法。

達成できる審美性に違いがあることは周知のとおりである。

その手法を大雑把に分類すると、「研磨」「ステイン」「レイヤリング」に大別できる（図19）。もちろん最も審美性の高い前歯部修復物を製作するならば各個人の歯牙の特徴を十分に再現した「レイヤリング」が必要となるが、これを歯科医師がチェアサイドで行うことは非常に困難である。よってレイヤリングを行う際には熟練した歯科技工士との密な連携が必要不可欠であるが、日常臨床においてそこまでの審美性がすべての症例において必須かといえばそうではないケースも多い、むしろそうではないケースの方が多いと言えるかもしれない。120点の審美を追求するのではなく日常的な審美、つまり80点の審美を効率的に行うのであれば、レイヤリングではなく「ステイン」が最も適当なキャラクタライズ（個性化）手法ではないかと筆者は考えている。ステインであればチェアサイドで歯科医師が行うことができ、かかる手間はそれほど多くない、かつある程度の審美性を確保することができる。熟練もさほど必要ではなく、まさにチェアサイドで歯科医師が行うのに最適な手法ではなからうか。

習熟すれば短時間で少量のステインを付与することによって研磨だけに比べると一段違った修復物を製作することが可能となるが、もちろんステインで達成できる審美性には限界もあるため、「ステイン」で大丈夫なのか、それとも「レイヤリング」まで行う必要があるのか、その見極めは非常に重要である。

見極めの基準は各個人の経験や技術、設備／環境などによって様々であるが、一例を挙げると筆者は切端の透過部分が多いか少ないかを最も大きな判断基準としている。

切端の透過部分が広範囲にわたる場合はステインだけでは再現／模倣は非常に困難である（図20）。逆に特徴的であっても透明感のない歯牙をステインで再現／模倣することは比較的容易である（図21）。

ここに筆者が通常日常的に行っている前歯部ステイン例を提示する（図22～31）。ブロックのシェードを合わせることが大前提であるが、重要なのは前歯部歯牙表面構造



図19 隣在歯の切端部分の透明感が強くかつ範囲が広い場合はステインだけでは対応は困難である。右上中切歯はステインを施したIPS e.max CADクラウン。切端部分の透明感を再現／模倣するには至っていない。



図20 透明感がなく、特徴的な歯牙の方が模倣は容易である。左上中切歯および側切歯にIPS e.max CADクラウンが接着されている。シェードはともにLT/A3、チェアサイドにてステインを施している。



図21 前歯部ステインの基本パターン。色は茶色／青色／白色を使用する。

のパターンを理解し、まず最初にパターンに則ったステインを行うことである。隣在歯の特徴を再現／模倣するのはその後が望ましい。特に特徴的な歯であればあるほどどうしてもまず最初に隣在歯の特徴に目が行きがちであるが、最初からそれを再現／模倣しようとするとは非常に難易度が高い。まずステインの基本パターンを塗って綺麗な歯牙を

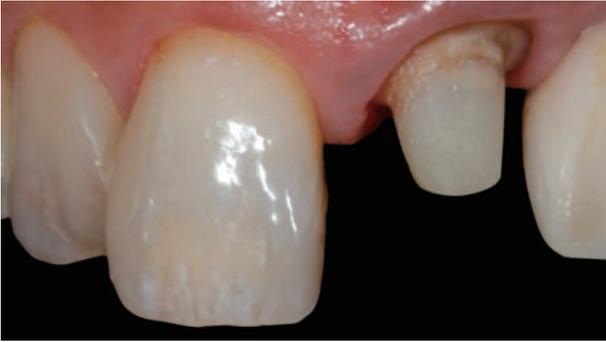


図22 左上中切歯クラウンのステイン例。術前。

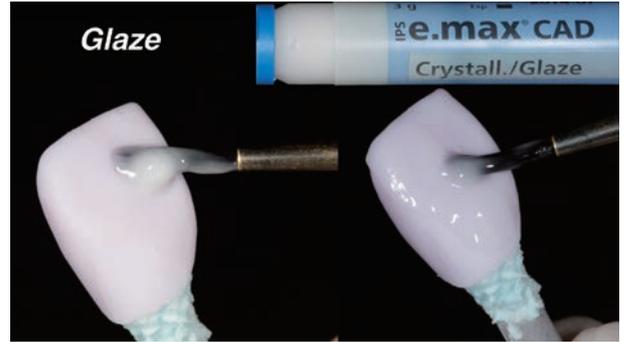


図23 まずはグレイズペーストを薄く万遍なくクラウン全体に塗布する。

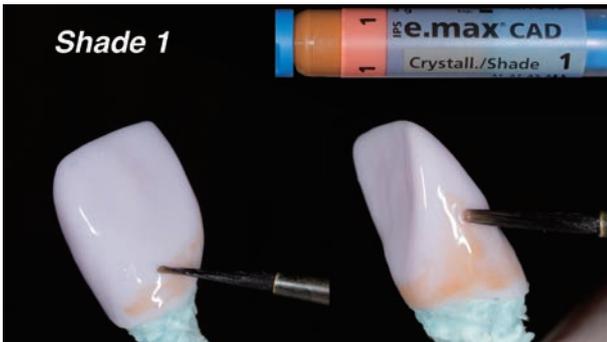


図24 歯頸部および隣接面に茶色を塗布する。切端方向に行くに従い、薄くグラデーションさせるのがポイント。

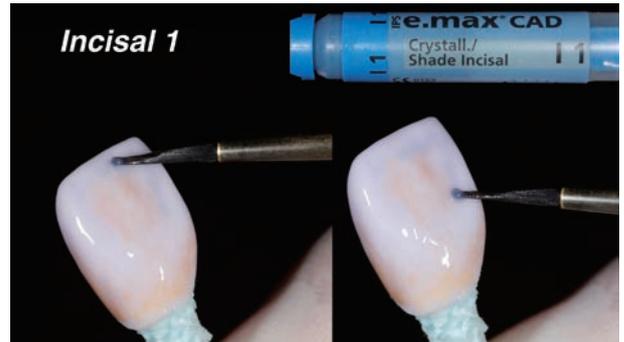


図25 切端内側、隅角内側に青色を塗布する。エナメル質特有の透明感を演出する。



図26 切端、隅角の頂点にわずかに白色を塗布する。ハロー効果を演出しクッキリとした印象を歯に与える。

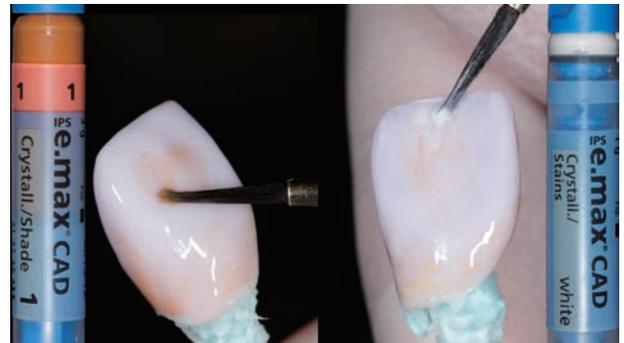


図27 基本パターンを塗布した後、隣在歯の特徴を模倣する。この症例では切端側1/3部分に少し多めに茶色を塗布し、切端には白斑様に白色を塗布した。



図28 コンビネーションファイリング前後。



図29 口腔内に接着後。反対側との調和が認められる。IPS e.max CAD LT/A2を使用。



図30 斜め側方から観察すると、クラウン表面にステインが施されていることがよくわかる。



図31 慣れないうちはクリスタライゼーションのみを行い、一度歯冠色に変化させてからリアルステインを施してもよい。左クリスタライゼーション後、右リアルステイン。



図32 設計モードの「コピー」は前歯部設計に欠かせない。

作ったのち、例えば白斑や着色などのその患者の前歯が持つ特徴を付与した方が短時間かつ難易度も低い。

ステインの基本パターンとはそのまま天然歯牙の持つ表面パターンと言い換えることができる。

筆者が日常的に採用しているパターンは茶色、青色、白色の3色を用いた基本パターンである。

すなわち茶色を歯頸部、青色を切端少し内側面、白色を切端頂および隅角に塗布するパターンで、この3色を用いた騙し絵で歯頸部の色の濃さ、切端の透明感、オパール効果やハロー効果のある程度再現することが可能である。青色や白色の塗布量には慣れもあるが、覚えておいて損のない基本パターンである。

筆者は時間の関係上もあり、IPS e.maxCADをブルーステートの段階でグレーズとステインを付与しクリスタライゼーションと同時にを行ういわゆるコンビネーションファイアリングを日常診療において採用しているが、慣れないうちは一度クリスタライゼーションだけ行って歯冠色に変化させたのちステインを付与するリアルステインの方が色の判別は容易である(図32)。この場合は2回にわたって焼成を行わなければならないためトータルで2倍近くの焼成時間が必要になるがブルーステートで色をつけることに慣れないうちはお勧めの方法である。



図33 天然歯の形態をコピーして1Dayでベニア治療を行った一例。①術前、②形成前に採得した光学印象、③形成後、④形成前の3D模型と形成後の3D模型を重ね、コピーモードにて設計を行う、⑤コピーモードを使用して形成前と同じ歯牙形態をデザインした、⑥術後。

3. デジタル設計 —簡単な方法は?—

前歯部をチェアサイドで製作するにあたり、最も大きな障害となるのはパソコン画面上のバーチャル空間で修復物の設計を行うデジタル設計ではないだろうか。実際にはこの工程を歯科技工士に任せたりオペレーターを雇用したりで歯科医師自身が行っていない、もっと言えば、行えない歯科医師も多数おられるのではなかろうか。とりわけ前歯部デジタル設計は臼歯部と比較しても格段に難易度が高く、実際に石膏模型を手を持ってワックスアップを行うことに比べると歯牙の形態、豊隆度合い、長さ、バランスなどが非常にわかりにくい。これはある程度デジタル設計に慣れた筆者であっても例外ではない。

そこで本稿では筆者が前歯部デジタル設計を簡便に円滑に行うために日常的に行っている手法を紹介したい。

基本となるのは「設計モード」の選択である。筆者はほぼすべての前歯部修復物のデジタル設計において「コピー」を選択している(図33)。つまりコピー元を必ず用



図34 術前、上顎左右中切歯審美障害を主訴に来院。ともに失活歯で左上は硬質レジンジャケットクラウンが装着されていた。



図35 テンポラリークラウンのための形成、口腔内直接光学印象。左上中切歯は根管治療を行う。



図36 そのままデジタルデザイン。唇面が青く透けて形成量が不足していることがわかる。本形成時にはこの情報を基にした形成を行う。



図37 テンポラリークラウン仮着 (artBloc Temp A2 (Merz) を使用)。この際は形成量が不十分でも問題ない。口腔内にて咬合、形態などを修正する。

意している。

コピー元としてまず思いつくのは歯科技工士に依頼したワックスアップ形態や天然歯あるいは旧修復物の形態である。この2つの代表的なコピー元は歯牙あるいは旧修復物形態が問題ない場合やワックスアップが手元に用意できる場合に非常に有効であるが、これらのコピー元を使用するのはクラウン修復ではなくベニア修復を行う場面がほとんどである。ベニア修復の場合は形態を変更させる必要が少なく、メインでは歯冠色の改善を目指す場合が多いことと、1 Dayで行うことがほとんどだからである (図34)。

一方でクラウン修復の場合、そもそも歯冠形態に不満がある場合が多いことや、現実的に実現可能なワックスアップを製作／依頼する手間などを考慮した場合、ワックスアップや天然歯形態をクラウン修復のコピー元として使用することは現実的でない場面も多い。

そこで、歯科医師が前歯部クラウン修復を行う際の理想的なコピー元として筆者のお勧めは、CERECで製作したテンポラリークラウンである。つまり一度、形成、口腔内直接光学印象を行いデジタル設計を経てテンポラリークラウンを製作しその経験を最終形成や最終デジタル設計に活かすのである。以下におおまかな手順を記載する (図35～47)。

最初に支台歯形成を行った後、口腔内直接光学印象で印象彩得しそのままデジタル設計を行う、この時、支台歯形成前に天然歯の歯冠形態や旧修復物形態をコピー元として彩得していれば、設計が楽に進むが必ずしも必要ではない。コピー元がなければバイオジェネリックモードでデジタル設計を行い、テンポラリー用のアクリルブロックを用いてミリングを行う。CERECシステムの場合テンポラリー用の材料としては2015年現在、CAD-Temp (VITA)、Telio CAD (Ivoclar Vivadent)、artBloc Temp (Merz) が選択できるが、どれを選択しても大きな違いはない。出来上がったテンポラリークラウンを口腔内へ試適し、適時咬合調整および形態修正を行ったのち仮着を行う。数日口腔内で使用したのち、問題なければこのCERECで製作したテンポラリークラウンが仮着された状態をコピー元とし口腔内直接光学印象し、この後は最終形成、口腔内直接光学印象、コピー法にてデジタル設計、セラミックブロックのミリングと通法通りの手順となる。

この手法を用いた場合の大きなメリットとしては

1. 最初にテンポラリークラウンを製作した時に形成、口腔内直接光学印象、デジタル設計を行っているため、その時点の形成がオールセラミック修復物を製作することに



図38 最終形成。

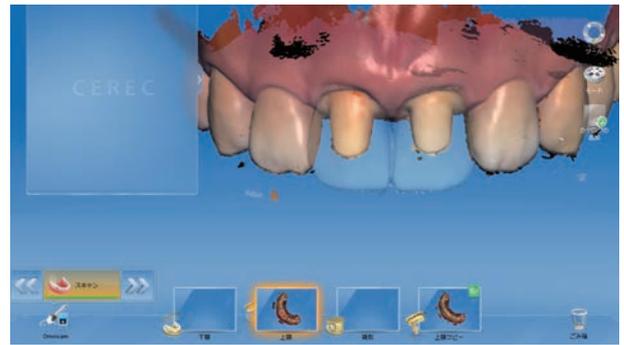


図39 口腔内に仮着されたテンポラリークラウンをコピー元として使用。咬合調整が終了して口腔内にて一定期間使用済みであることから、対合と頬側の光学印象は必要ない。



図40 最終形成の口腔内直接光学印象。過不足なく撮影されている。



図41 最初の形成(上)と最終形成(下)の違い。最終形成はテンポラリー作成時に過不足があった箇所について修正されていることがわかる。



図42 コピー法にて設計。



図43 本形成はクリアランス、形態など過不足なく行われていることが確認できる。

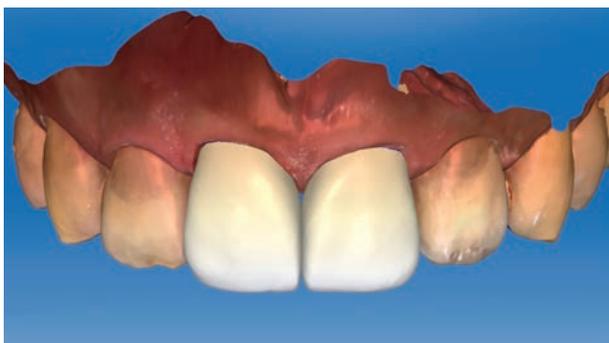


図44 設計終了。



図45 口腔内に接着。IPS e.maxCAD LT/A2を使用。



図46 斜め方向から観察するとステインが確認できる。形態など特に問題は見られない。

過不足があるか否かを確認することができ、最終形成に反映させることで失敗を最小限に抑えることができる。

2. 咬合調整、形態修正が終了して実際の口腔内で一定期間使用したテンポラリークラウンをコピーするため、デジタル設計が非常に容易となる上、対合歯光学印象と頬側光学印象が必要ない。

の2点が挙げられ、ともにチェアサイドで円滑に前歯部修復を製作する際になくてはならない非常に有益なポイントである。また、良いデジタル設計を行うためには良い形成が必須であるが、この手法を使用すれば実際のデザイン画面で一度形成をチェックできるため、クリアランスやマージン幅などオールセラミック修復のルールを達成しやすく、もし不適切な形成となっている場合はそれを最終形成にて修正可能である。そしてテンポラリークラウンが仮着されている期間には根管治療や歯周病初期治療を行うこともできるため、すぐに補綴処置に移行できない場合には特に有効である。

4. 接着性レジンセメントの選択基準 —変色が少ないセメントを選ぶ—

オールセラミック修復には基本的に接着性レジンセメントを使用するが、前歯部修復物の場合はセメントの変色がその最終結果に影響を及ぼす可能性があるため、その中でもできるだけ変色の少ないセメントが望ましい。

接着性レジンセメントは「ライトキュア型」「ケミカルキュア型」「デュアルキュア型」の三つに大別できるが、現在臨床にて使用されているのは「デュアルキュア型」がほとんどで、一部「ライトキュア型」が存在する程度であろう。しかし化学重合促進剤として3級アミンを含んだレジンセメントはその影響により変色を引き起こしやすいことから⁶⁾、化学重合要素を有する「デュアルキュア型」を前歯部修復物に使用することは一定の注意が必要である⁷⁾。

現在我々が日常的に使用している「デュアルキュア型接着性レジンセメント」は3級アミンを含んでいる製品が多く、特に薄いベニアを透過性の良いセラミックマテリア



図47 ベニア修復、術前。



図48 左上中切歯ベニア修復、3級アミンを含むデュアルキュア型の接着性レジンセメントを用いて接着直後。左右の色はある程度調和している。



図49 接着2週間後。ベニア内部のセメントが変色している。

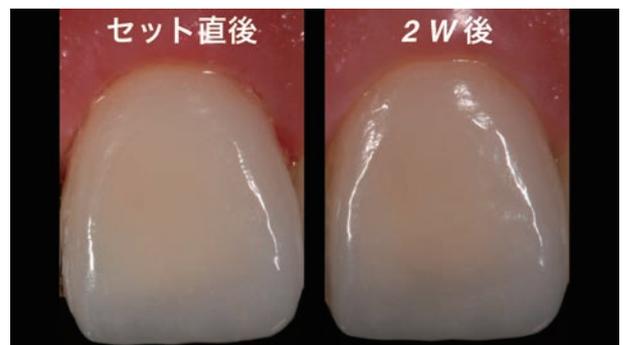


図50 接着直後（左）と2週間後（右）。デュアルキュア型接着性レジンセメントの変色が確認できる。



図51 ベニア修復、術前。両側側切歯先天欠如、左上中切歯は根管治療済みでジャケットクラウンが装着されている。空隙歯列治療のため、左右上顎犬歯と右上中切歯をベニア修復、左上中切歯のジャケットクラウン修復を計画。



図52 術直後。4本の形成から接着まですべて1日で行った。IPS e.maxCAD Opal 1とライトキュア型接着性レジンセメント（Variolink Veneer）を使用した。



図53 2週間後。歯肉は治癒し良好な状態を保っている。セメントの変色も認められない。



図54 接着直後（左）と2週間後（右）。ライトキュア型接着性レジンセメントの高い色調安定性が確認できる。

ルを用いて製作した場合、セメントの変色が接着から2～3週間後に表在化する恐れがあり⁸⁾、そのコントロールは非常に難しい⁹⁾ (図48～52)。

一方で化学重合要素の存在しない「ライトキュア型」は硬化後の色調安定性に優れ、前歯部にも安心して使用可能である (図52～55)。ただし硬化は光重合のみに依存するため、適切な厚みのセラミック修復物に対して適切な照射器を用いて適切に光照射を行うことがより重要となってくる¹⁰⁾。

また、今年になってようやく3級アミンを使用しないデュアルキュア型接着性レジンセメントが数種類発売になっており、それらを使用することでより安全に前歯部修復物の接着が可能となる。

前歯部修復物を接着する際には色のコントロールという臼歯部とは違った注意点が存在するため、数ある接着性レジンセメントの中から変色が少なく試適用のトライペーストが付属したものの使用をお勧めしたい。

以上が前歯部修復物をチェアサイドで製作するための大まかな注意点とポイントになるが、これらのポイントを

踏まえることで、より安全にチェアサイド前歯部修復を日常臨床に落とし込むことができるのではなかろうか。

おわりに

前歯部位のオールセラミック修復物を歯科医師がチェアサイドで製作することは、初めての先生方にとってはもしかすると非常にハードルの高い治療だと感じられるかもしれない。しかし患者と歯科医師が形態や色調を話し合い、共に修復物を製作していく手法は、患者の希望を実現していくために最も理想的な修復物製作方法の一つであることを疑う余地はない。またオールセラミック修復物の持つ自然な透明感や生体親和性は前歯部修復物として使用してこそ、よりその真価を発揮するのではないだろうか。

もちろん前歯部修復を行う際にはケースセレクションが前提ではあるが、優れたチェアサイドCAD/CAMシステムと優良なマテリアルという武器を手に入れた今、我々歯科医師も従来の方法だけに固執するのではなく、今までとは違ったアプローチで審美領域と向き合うことが肝要ではないだろうか。

参考文献

- 1) 草間幸夫. シェードから考えるオールセラミックスの接着と材料選択. QDT Art&Practice 2011 Nov; 36(11): 55-79
- 2) Sravanthi Y, Ramani YV, Rathod AM, Ram SM, Turakhia H. The comparative evaluation of the translucency of crowns fabricated with three different all-ceramic materials: an in vitro study. J Clin Diagn Res. 2015 Feb; 9(2): ZC30-4.
- 3) Awad D, Stawarczyk B, Liebermann A, Ilie N. Translucency of esthetic dental restorative CAD/CAM materials and composite resins with respect to thickness and surface roughness. J Prosthet Dent. 2015 Jun; 113(6): 534-4.
- 4) Acar O, Yilmaz B, Altintas SH, Chandrasekaran I, Johnston WM. Color stainability of CAD/CAM and nanocomposite resin materials. J Prosthet Dent. 2015 Sep 16.
- 5) Vichi A, Carrabba M, Paravina R, Ferrari M. Translucency of ceramic materials for CEREC CAD/CAM system. J Esthet Restor Dent. 2014 Jul-Aug; 26(4): 224-31.
- 6) Tanoue N, Koishi Y, Yanagida H, Atsuta M, Shimada K, Matsumura H. Color stability of acrylic resin adhesives with different initiation modes. Dent Mater J. 2004 Sep; 23(3): 368-72.
- 7) Smith DS, Vandewalle KS, Whisler G. Color stability of composite resin cements. Gen Dent. 2011 Sep-Oct; 59(5): 390-4.
- 8) Nogueira AD, Della Bona A. The effect of a coupling medium on color and translucency of CAD-CAM ceramics. J Dent. 2013 Aug; 41 Suppl 3: e18-23.
- 9) Dozic A, Tsagkari M, Khashayar G, Aboushelib M. Color management of porcelain veneers: influence of dentin and resin cement colors. Quintessence Int. 2010 Jul-Aug; 41(7): 567-73.
- 10) Cho SH, Lopez A, Berzins DW, Prasad S, Ahn KW. Effect of Different Thicknesses of Pressable Ceramic Veneers on Polymerization of Light-cured and Dual-cured Resin Cements. J Contemp Dent Pract. 2015 May 1; 16(5): 347-52.

臨床症例

ラバーアレルギー患者に対する前歯部の審美障害に対してVITA SUPRINITYを使用した一例

北道敏行（日本臨床歯科CAD/CAM学会関西支部長）
Toshiyuki KITAMICHI（President of Kansai Branch）

性別：40代女性。

主訴：前歯の詰め物の色が気になる。歯に入ってるヒビが気になり歯の形を改善して欲しい（写真1）。

現症：歯肉には若干の発赤と軽微の出血を認めた。#11、#21にはブラキシズムによる磨耗を強く疑わせる所見があるが、#21の切端被覆を伴う3級レジン充填が十年程度経過している。他、デンタルレントゲンにより#13～#23において隣接面にC2程度のカリエスを認めた。

経緯から#13、23の犬歯誘導の付与（改善）によりジャケットタイプによる修復を計画した。歯周組織の改善のため、唾液検査を行った。のちに、歯科衛生士により歯周基本治療を行い、口腔内環境の改善を確認後、歯冠修復に移行した。

支台歯形成はJSCADバーセットを使用した。形成時はガイドグループを横方向に一線ずつ付与した。これは同じ歯面を何度も形成により繰り返し刺激するのを避けるためである。形成はフェザータッチで行った。こういった配慮が生活歯の場合は後の不快症状の発現の防止に関わってくる。接着性修復物を製作すること、かつ、生物学的幅径の保持を考慮して歯肉縁下0.5mmを形成目標として支台歯形成を行った。形成終了時の口腔内写真を示す（写真2、3、4）。本歯冠修復を行うにあたり、付与する咬合が適正か判別するためにPMAAブロック（CAD temp, Terio CAD等）の材料を使用し3カ月程度生活をしていただき、プロビショナルの破折や脱離がどのような頻度、箇所が発生するか経過観察を行うことを患者了承の上で実施した（写真5）。形成歯面に対してはマイクロスコープを用い、露出した象牙質の耐酸性能の獲得と、象牙細管の確実な閉鎖と保護を目的にMEGA BONDによる歯面処理を行い、マジエスティーハイフローレジン（クラレ）による極薄膜のレジンコーティングを行うこととした（写真6、7）。なお、形成マージンのエナメル質に関してはマイクロスコープをもちいホワイトポイント修正にてエナメル質のみが露出するように注意した（写真8）。プロビショナルの3カ月間の仮着にはTERIO CS BONDを使用した。これは、半年程度の仮着期間では歯質に汚染を起こさせない、優れたレジン系仮着材であり筆者は非常に重宝している。ただ、レジンコーティング面には未重合層が残量しており、十分なアル

コール洗浄が必要である。でないと、プロビショナルの除去に苦慮しなくてはならないことが稀ではあるが遭遇する。

形成終了後、プロビショナルレストレーションのための光学印象を口腔内直接法で行った。光学印象を行った理由は一番に患者がラバー系のアレルギーを持っており、使用できる印象材は寒天-アルジネート連合印象か寒天-寒天連合印象しかなく、今日の口腔内カメラの光学印象の精度や印象材の安定性を考えるとファーストチョイスで



写真1 初診時写真。前歯部の審美的改善を主訴に来院された。隣接面には唇面、舌面よりCR充填が施されていた。前歯部は咬耗が見られる。犬歯誘導は確保されており、側方運動時において#12～#22において舌側には著しい干渉は認められず、夜間ブラキシズムによるものと判断し、ナイトガードの装着義務とチップングの可能性を説明の上、VITA SUPRINITYを用いて歯冠修復を行った。



写真2 歯周基本治療終了後、生活歯歯冠形成を行った。形成直後の口腔内写真。十分なクリアランスが確保できた。形成面象牙質はメガボンドで歯面処理後、ES2ハイフローレジン（クラレ社）を極めて薄く塗布しデンチンチールを行っている。



写真3 側方面観



写真6 プロビショナル側方面間
形成歯台歯面にはレジンコーティングを行った。



写真4 同じく側方面観



写真7 同側方面間
形成歯台歯面にはレジンコーティングを行った。



写真5 VITA社CAD tempブロックを使用したプロビショナル。犬歯誘導のみやや強めに付与し、この状態で3カ月間経過観察を行い不快症状やプロビショナルの脱離、破折がないことを確認し本修復へと移行した。



写真8 デンチンシーリング後、周囲エナメル質に付着したCRのみをマイクロスコープ下で研磨除去を行う。この状態で、3カ月間経過を見るが、不快症状等は一切発生しなかった。

あった。光学印象時の修復物製作モードは処置前に用意しておいたワックスアップモデル（SHAFT代表 瓜生田達也氏製作）をコピー法で設計しミリングを行った。使用したブロックはVITA社のCAD Tempブロックを使用した。CAD TempブロックはMCXL inLab Milling（Sirona社）でミリングを行い形成当日に口腔内仮接着を行った。使用した仮接着用レジンセメントはTelio CS Link（ivoclar vivident

社）を使用した。筆者は1年程度のプロビショナルの仮着に好んで用いるセメントである。

患者の協力のもと、プロビショナルの脱離、剥離などがないことを90日間経過観察を行った。すべての歯に不快症状の出現も観察されないのを確認後、本印象に移行した。本印象も患者の強い希望で口腔内直接光学印象で行っ



写真9 3カ月間使用し患者が付与した犬歯誘導や歯冠形態に対しトラブルがないことを確認した後に、再度、プロビジョナルをコピー法にてそのまま本修復物へと変換した。



写真10 側方面観



写真11 同側方面観

た。本印象時には90日間使用し、患者の口腔環境に馴染んだ状態のCAD Temp プロビジョナルを口腔内直接コピー法にて光学印象を行った。光学印象データーは院内 CEREC CONNECT を使用し、inLab MCX5 milling (Sirona 社) でミリングを行った。使用した材料は SUPRINITY (VITA 社) である (写真9、10、11)。患者の天然歯は微妙にパール様であり、このような場合には SUPRINITY は非常に効果的である。同材料は天然歯のエナメル質に近い光透過性とオパール効果を有しているのが特徴的であり、他の VITA 社の材料は象牙質に近い光透過性を



写真12 VITA SUPRINITY による最終修復物。本症例はステイン法のみで対応した。接着にはV5 (クラレ社) ユニバーサル色を使用した。V5はセメント自体が持つ明度が前身のエステティックセメントより高めに改良されており、修復物内部からの立体感の演出が容易になっていると感じる。



写真13 側方面観



写真14 同側方面観

有しており、今回の症例のように前歯部の審美症例においては非常に少ないステップ、あるいは、非常に薄いレイヤリングスペースで他の材料以上の患者個性づけが可能となる。本症例はステインテクニックのみで対応した。使用したステイン材は VITA AKZENT Plus POWDER KIT を使用した。同製品には PASTE KIT も存在するが、POWDER KIT に比較してステイン剤やグレーズ剤の操作がシビアで非常に薄く均一な塗布を要求される。筆者らは操作が容易な POWDER KIT を好んで使用している。

最終修復物セット時の口腔内写真を掲載する。本症例はステインのみの仕上げ（SHAFT代表 瓜生田達也）でありカットバックやレイヤリングは行っていないが、非常に天然歯様の最終修復物に高い患者満足度が得られた（写真12、13、14）。

日常頻度の高いインレー症例について筆者が気をつけているポイント

CERECを使用した日常臨床の中で最も頻度の多い修復物といえばやはりインレー修復ではなかろうか。筆者の場合はCEREC修復の約80%はインレー修復である。簡単なようで意外に難しいのがインレー修復と言えるのだが、そのポイントどこにあるのであろうか？筆者も日常臨床を通して感じているポイントを述べてみたい。

性別：50代女性。

主訴：左下金属のかぶせ物が取れてしみる。セラミックで治してほしい。

現症：#34に関してはすでにレジンコーティングで経過観察の段階である。写真は#35のビルドアップ前の状態でエリートセメントにて仮封がなされている状態である。自覚症状として冷水痛（+）のみである（写真15）。

処置開始時には必ずラバーダム防湿下で行うようにすることが象牙質を細菌感染から守り、後の接着性修復物であるということを考えると必須の防湿法であると言える。筆者は必ず処置開始時にはラバーダム防湿を行う。万が一での露髄においてもかなりの確率で抜髄を回避できる。ドライゾーンでの治療操作が行いやすいということは咬合痛や冷水痛などの術後の不快症状の回避に役立つ。軟化象牙質を除去時には極力5倍速、もしくは等速を使用し、ダイヤモンドポイントは使用せずフェザータッチでステンレス



写真15 処置時写真。#44は感染歯質を除去しすでにビルドアップ済みで歯髄症状の経過を見ていた。今回は#45のインレーが脱離したため同時に修復処置を行っていくこととなった。対合はe.maxにて修復済みのため#44、#45ともe.maxを選択した。

カーバイトバーなどを使用し形成時の発熱を抑えるように意識している（写真16）。歯髄は4℃の温度上昇で漿液性歯髄炎、6℃の温度上昇で不可逆的変化をとげる。特に注意したいところである。エナメル質を極力保存するため染色液を併用しステンレスバーでえぐるように感染象牙質のみを除去していく（写真17）。感染象牙質を除去した後、レジンコーティング（I.D.S法）のためにわずかではあるがラウンドステンレスバーでエナメル質直下にアンダーカットを形成している。後に、このアンダーカットはセルフエッチングプライマーで歯面処理した後、ハイフローレジンで埋められ象牙細管を完全に閉鎖するのに優位となる。メタルインレー除去後隣接面はスライスカットとなっ



写真16 ラバーダム防湿下での感染歯質の除去。健全エナメル質は極力保存するように心がける。ラウンドバーとう蝕検知液でえぐり取るように感染象牙質を除去していく。

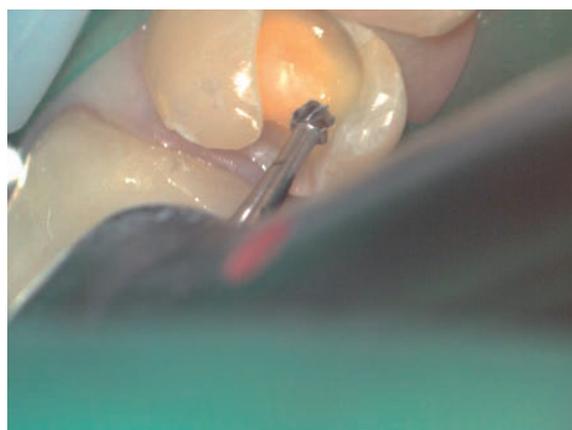


写真17 歯髄の温度上昇に気をつける。十分な注水下でフェザータッチで感染象牙質を除去していく。エナメル質の保護と、不意の発熱防止のため5倍速もしくは等速コントラを使用し、ステンレスラウンドバーで施術。周囲一層のアンダーカット部位にはハイフローレジンが流れ込み仕上げ形成時には象牙質が一切露出せず、レジンコーティングされた状態となる。



写真18 感染歯質を完全に除去した状態で、今回はコンポジットシステム（MORITA）にてストリッピング、スプリッティングを行いビルドアップ、デンティンシーリングを行う。染色液に染色される遊離エナメルは除去するが、染色されない細かなクラックはメガボンド（MORITA）とES2ハイフローレジン（クラレ）でビルドアップを行い、極力エナメル質の保存に努める。同時にスライスカットなどのセラミックノンサポート要素を歯肉縁上マージンにビルドアップし、後のセラミックの接着に備える。

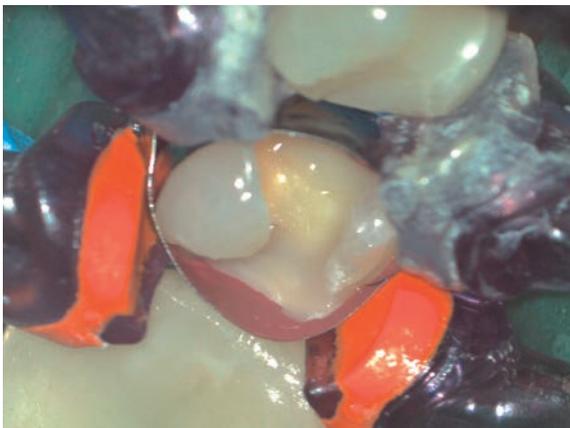


写真19 浸出液の侵入を防止するために側室窩底部よりハイフローレジンで接着操作、閉鎖を行っていくと後の操作が容易である。

ておりこのままではセラミックインレーをサポートできないためにビルドアップを行う。この際、保存できるエナメル質は極力保存するように努める（写真18）。筆者は染色液に薄く染まるような遊離エナメル質は除去するが、マイクロ下で軽微のクラックはそのままセルフエッチングプライマーで歯面処理後、ハイフローレジンで接着処理を行い対処している。即日修復が可能なCERECでの大きなアドバンテージではないだろうか（写真19）。



写真20 ビルドアップ、I.D.S法（レジンコーティング）完了時の全体写真。表面張力でアンダーカットにハイフローレジンが入り込み、形成にて露出した象牙質が完全にレジンにてコーティングされた状態。



写真21 形成終了時の写真。エナメル質マージンで仕上げ、レジンコーティング部はアンダーカットのないように修正を行った。この状態で光学印象を行った。

ビルドアップ&I.D.S法のポイントとしては防湿下でのアトリックスバンドなどの隔壁材料の使用法にポイントがある。今回はコンポジットを使用した。他に筆者はトッフルマイヤーマトリックスバンドを使用する。ポイントはラバーダムを歯肉溝に入れた上でマトリックスバンドを挿入し、ゴムウェッジなどで歯質に圧接し、浸出液が下から滲んでこないことをよく確認することである。

浸出液の漏洩がないことを確認したならばメガボンドFなどのセルフエッチングプライマーで歯面処理を行う。歯面処理のポイントはプライマーの塗布時間を厳守することである。塗布時間とは塗布して放置するのではなく、メーカーの塗布指定時間を厳守しながら歯質にセルフエッチングプライマーを塗布し続けることである。なぜならば、塗布したプライマーは歯質からのカルシウムとすぐに反応し、中和されてしまうために、適度な歯面処理が不可能になってしまう。規定時間歯質にプライマーを塗布し続けたならば、今度は乾燥工程である。エアーによる十分な乾燥



写真22 インレーの場合はブロックガイドを使用し、形成マージンラインのエナメル質のシェードを確認しブロックを選択していく。目的シェードとして全体像をシェードテイキングしないのがクラウンとの大きな違いである。



写真23 試適写真。

を行う、注意すべきポイントは象牙細管に対して垂直方向に強圧エアをかけることは避ける。なぜなら水分を象牙細管内に圧入してしまい、後々の液体流動説による不快感を避けるためである。また、隅角部にHEMAが残留しやすいといった報告もあるのでエア乾燥には十分気をつける。筆者は大体10秒以上の歯面乾燥を行っている。歯面に波打つものがなくなるまで十分に注意して歯面乾燥を行いたい。ここまでの工程が正確に行われていれば、適度に酸処理された象牙質象牙細管の周囲よりコラーゲン繊維が露出しており、このコラーゲン繊維にプライマーが浸透し光照射を行うことにより良質な樹脂含浸層が形成され始めて接着能力を持つわけである。次にビルドアップとI.D.S法を同時に行っていくわけだが、まず側室部窩底をよく観察し、浸出液の侵入がないことを確認したならばできるだけ流れのよいハイフローレジンでストリップスと側室窩底部の移行部をまず閉鎖する。その後露出した象牙質部分をシーリングするように一層ハイフローレジンでシーリングする(写真20)(I.D.S法)。必要があれば窩洞を整える程度に再形成する(写真21)。目安として、内側性窩



写真24 セット直後の写真。歯がホワイトアウトを起しているのも本当のシェードマッチングはこの時点ではわからない。



写真25 セット翌日の自然光下での撮影。ホワイトアウトも改善している。選択したブロックの明度も問題ないと思われ、患者満足度は高かった。

洞は外開きテーパーで6~10°の角度で、側室窩底部は角ばらせず曲線的に仕上げ、窩壁の移行部もできるだけ角のない移行的な形態に仕上げ、応力が一箇所に集中しないように仕上げるべきである。各メーカーから販売されている超音波プレパレーションツールを用いると簡便的である。

シェードテイキングはVITA PAN CLASSICなどの完成系目的シェードガイドを使用するのではなく、ブロックガイドを使用する。具体的にはインレー修復の場合にはマージンラインのエナメル室の色をブロックガイドで確認していく。CRによるビルドアップ終了直後に歯が乾燥によってホワイトアウトしてしまう前に確認を行うのが望ましい(写真22)。

ミリングされたe.maxの試適写真(写真23)。グレース剤を塗布しクリスタライゼーションを行い接着を行う。接着直後の写真と翌日の写真(写真24)であるが、一日経過し歯のホワイトアウトが完全に回復した状態の写真を掲載する。明度が適正であることが写真より確認できる(写真25)。今回のようなインレー修復(内側性窩洞)のケースは口腔内直接光学印象が望ましいと言える。

The 1st Annual Meeting of the Japanese Society of Clinical CAD/CAM Dentistry
 日本臨床歯科CAD/CAM学会第1回学術大会

**CAD/CAM学会コンサルテーションとデジタル機器を
 活用した歯科医院経営
 ～安心して歯科受診していただくための当院の取り組み～
 About the consultation of my clinic**

伊藤 慎
 (日本臨床歯科CAD/CAM学会関東甲信越支部)
Shin ITO
 (Japanese Society of Clinical CAD/CAM Dentistry Kanto Branch)

1. 目的

現在、歯科医院は過剰と言われている。昔と違い、今では患者様が医院を選ぶ時代であり、歯科医院を経営する私たち歯科医療提供者側も生き延びるので精一杯である。以前、当院では、治療の中断、無断キャンセルがとて多かった。このたび、患者とのコミュニケーション不足を解消すべく、コンサルテーションについて検討し患者様が通いたくなる魅力ある歯科医院づくりを試みてみた。

私は以前コンサルを学ぶため某セミナーを受講し、それを自院に持ち帰り、日々の診療に活かしている、…つもりでいた。私や周りのスタッフも全員が補綴物の特徴を覚え、説明できるようになった。しかし、どうもうまくいかない。患者様が怒って帰ることもあった。何が問題なのか。なにが違いなのか。



図1

そんななかある講義を受講し「歯医者さんが自分の家族やスタッフには保険の被せ物を入れない本当の理由」を書いてみた(図1)。これを待合室で手にした一人の患者様が「すべてセラミックスに変えてください!」と。

私はこれがきっかけで、仕組み自体を大幅に変える必要性を感じた。

患者は何を望んでいるのか。どうすれば喜んでいただけるのだろうか。それは補綴物の特徴を知ることではないようだ。今更ではあるが、私自身、最も大切なのは「患者様との信頼関係」とではないかと考えるようになった。

ある大手の技工所からアンケートの集計結果が届いた。患者様が望むもののランキング、第1位は「十分な説明」だそう。それを知った日から「十分な説明」を模索した。インプラントのセミナーや自己啓発セミナー、経営塾、その他にヒントを模索したが自分なりの答えが見つからない。答えは意外なところにあった。JACAD(現日本臨床歯科CAD/CAM学会)のベーシック、アドバンスセミナーであった。ここに大きなヒントがあった。

2. 方法

本医院のリフォーム・スタッフ教育・口腔内写真とデジタルパノラマレントゲンによる診査診断の説明・治療計画の立案・コンサルの重視・予防と定期健診の重要性の説明・CAD-CAM導入・CMGを用いたインプラント治療計画の説明…メラビアン(図2)。信頼関係を築くに



図2



図3

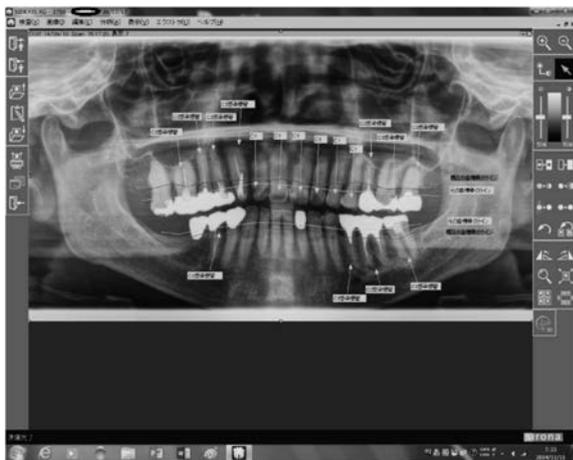


図4

はまずは第一印象が大切なようだ。

次に、撮って満足になりがちなパノラマレントゲン。SIDEXIS (SIRONA) では分析、描画ツールが優れておりデジタル画像に効率よく記入することができ、コンサルに大きな力を発揮する。患者は医療従事者ではなく素人。素人目線でわかりやすく記載することがポイント。また記載することにより術者も頭の整理がつく。口腔内写真だけでは伝えきれない個々の患者の病状を、レントゲン画像でしかも一画面で説明できるメリットがある。個々の患者様にかかる手間暇こそが信頼関係を築く最もキーになっていると痛感する (図3、4)。

齶蝕、根尖病巣のほか、描画ツールにより、患者様にお伝えにくい歯周病による歯槽骨吸収の程度も、一目瞭然である。私たち歯科医師が読み取れる情報をあらかじめ記載しておき、コンサル時にプリントで持ち帰っていた。

情報の共有もできることにより、患者様もお任せ治療から脱却でき、治療に参加できる。

前医にすべておまかせ治療だった患者様。患者様の希望をよく聞くのはもちろんのこと、初診からメンテナンス



図5



図6

スまでの治療計画を立案し、提示することにより、患者参加型の治療が提示できる (図5)。

位相差顕微鏡 (図6) は患者様自身の口腔内細菌を瞬時に確認、明示できる。患者様はここで治療の必要性を強く感じるようだ。

また、治療の工程表を作成 (図7)。患者との日程の調整を行う。1歯1歯にかかる治療の内容や来院回数、また一口腔全体の治療にかかる期間の目安を提示する。根管治療など治療に時間を要する治療を受けた際に、一部の患者



図7



図8

様は故意にズルズルと治療期間を延ばされるのではと心配する方もいらっしゃるようだ。患者・術者のお互いの目標期間を設定することで治療のゴールもお伝えできる。また、完治するためには、度々キャンセルすると必然的に患者様ご自身の治療のゴールも遠くなることも説明できる。

GALAXIS (SIRONA) を使用した3Dのインプラント治療計画の立案 (図8)。患者様に明確で提示することができる。今や当たり前になっているCTによる診査診断であるが、GALAXIS (SIRONA) に CEREC のデータをインポートすることにより、手術計画を正確に実際のオペに反映させることが可能となった (図9)。

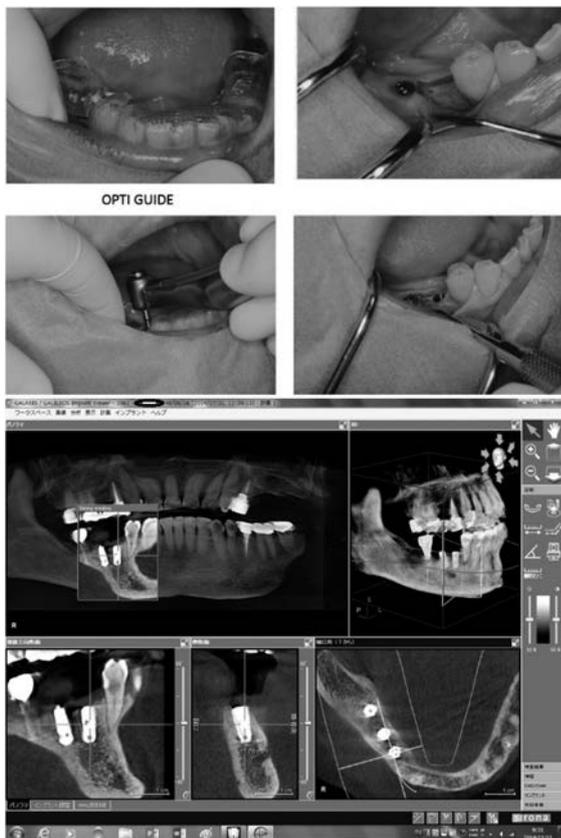


図9

3. 結果

デジタルパノラマレントゲンやCTを活用したカウンセリングにより、個々の患者様の口腔内の病気・治療の内容や医院のコンセプトをご理解いただき、患者様を巻き込んだカウンセリングにより、コミュニケーションが良好になった。また無断キャンセル・中断患者が減少し、メンテナンスを継続する患者が増加した。CAD-CAMの導入により、患者様参加型の歯科医療が提供できるようになった。CTやCAD-CAMの導入により、患者自身が従来の受動的な歯科受診ではなく、積極的・自発的に審美や新しい治療法に興味を持つ患者が増加した。不安が解消されたとの意見も聞かれるようになった。私自身も自信を持って説明できるようになった。毎月の技工料金が半減した。

4. 考察

歯科医師は私1名でもパノラマのデジタル化、CTやCAD-CAM導入により、幅広い診療の提供が可能となり、一定の成果があった。

CEREC (SIRONA) やSIDEXIS (SIRONA) またGALAXIS (SIRONA) などは、補綴物作成だけでなく、コンサルテーションに大いに活躍する。

患者様にもわかりやすく治療の流れを説明できることにより、飛躍的に距離が縮まった。

デジタル機器は便利であり、治療時間の短縮に大いに役に立つが、さらに機能を有効活用し患者様に還元する努力が必要と思われる。

The 1st Annual Meeting of the Japanese Society of Clinical CAD/CAM Dentistry
日本臨床歯科CAD/CAM学会第1回学術大会

チェアーサイドステインについての工夫 Chair side staining

内田智也

(日本臨床歯科CAD/CAM学会関西支部)

UCHIDA Tomoya

(Japanese Society of Clinical CAD/CAM Dentistry Kansai Branch)

I. 目的

歯科用CAD/CAMシステムを使用して歯冠修復物を製作する際、使用するマテリアルの選択はまず第一に明度を決定し、その後選択を行うことは周知のことである。明度決定後、次に色相そして彩度の順序でより天然歯に合わせたブロックを用いることにより審美的な修復物を製作することが可能である。しかしながら、特に前歯切縁におけるオパール効果などの透明感を付与するためには歯科技工士と連携しカットバック法により陶材の築盛を行うことが最も効果的である。

本報告はチェアーサイドステインテクニックを使用し、表面ステインニング法のみで切縁のオパール効果などの透過光、反射光を演出することができたので報告する。

II. 方法

通法どおりブロックをミリングし歯冠形態を製作したのち、前歯部の場合主に切縁側三分の一にブルーのステイン

材を用い反対側同名歯や隣在歯のマメロン形態を参考にオパール効果のように見えるようステインを施す(図1、2)。

III. 結果

レイヤリング法、カットバック法のように実際の透明性はないので光の量や当たり方によっては天然歯との違いが見えてしまうが、写真で拡大したりかなり近接して見ない限り患者の満足を得ることは可能であった。

IV. 考察および結論

ブルー、オレンジによるオパール効果の演出だけでなくホワイトなども用い、ハロー効果も演出すればなお一層審美的性の高い修復をすることが可能であるが、レイヤリング、カットバックのように陶材を築盛するほどの結果は当然ながら得られない。しかしながら、チェアーサイドで1 day treatmentを求める患者にとっては有効な方法のひとつであると考えられる。

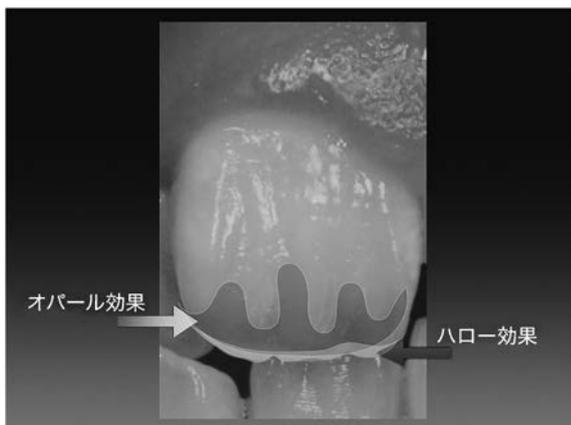


図1 天然歯の状態



図2 切縁三分の一にブルーステイン

The 1st Annual Meeting of the Japanese Society of Clinical CAD/CAM Dentistry
 日本臨床歯科CAD/CAM学会第1回学術大会

口腔内直接光学印象法と間接法による精度の違いについて The difference in accuracy between direct and indirect optical impression method

小林健一郎（東京都開業）
 Kenichiro KOBAYASHI

背景と目的

口腔内直接光学印象法は精度が飛躍的に向上し、全国の歯科医院に導入数も増えている¹⁾。CAD/CAMの保険導入により多くの技工所に間接法による技工物の作成が可能となった。歯科医院でもモデルスキャナーを導入するところが増えてきている。修復物の製作方法の選択肢が増えてきているので特徴を検証する²⁾。

使用材料

口腔内想定模型	エポキシ樹脂模型
口腔内直接光学印象	セレックオムニカム（シロナ）
各個トレー	トレーレジン（松風）
接着材	アドヒーシブ（トクヤマ）
印象材	インプリント4（3M）
模型材	CEREC STONE BC（シロナ）
間接光学印象	X5（シロナ）
ジルコニアフレーム	Sirona inCoris TZI
ミリングマシーン	MCXL Premium
顕微鏡	VHX-D500（KEYENCE）

方法

エポキシ樹脂模型を口腔内想定モデルとし、直接光学印象してジルコニアフレームを作製したものを直接法とした。また口腔内想定モデルをシリコン印象にて作業用モデルを作製し、その作業用モデルを光学印象して作製したジルコニアフレームを間接法とした。（図1、2、3）ジルコニアフレームは各条件3つずつ作製した。作製したジルコニアフレームを切断し（図4）モデルとの間隙を顕微鏡VHX-D500（KEYENCE）にて測定した。フレームを作製したパラメーターはオムニカムもX5共通のパラメーターとした（図5）。計測方法はフレームとマージンの間隙を10ヶ所測定した。



図1

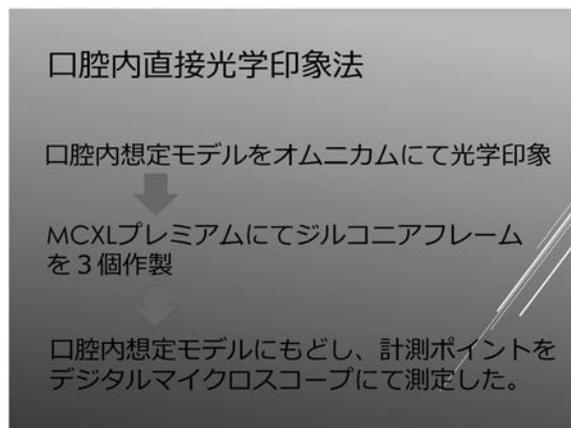


図2

結果

結果は以下の通りである。直接法のフレームとマージンの間隙は小白歯部で平均99 μm 、大白歯部で平均80 μm であった。間接法では小白歯部、大白歯部ともに平均247 μm であった（図6、7）。近遠心分割、頬舌側分割では軸面には間隙は少なく、咬合面にマージンの間隙と同様の間隙が確認できた。なお間接法にて作製したジルコニアフレームは、作業モデルには良好な適合を示した。口腔内想

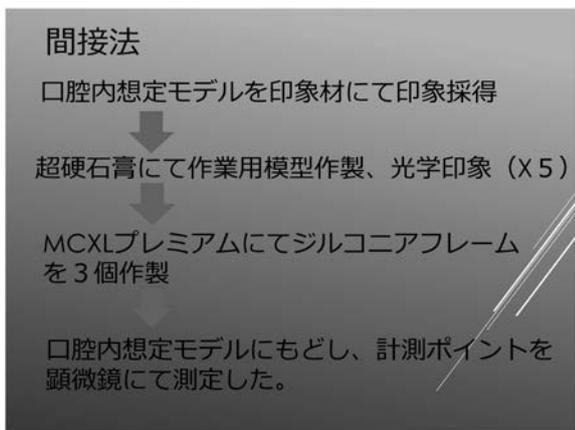


図3

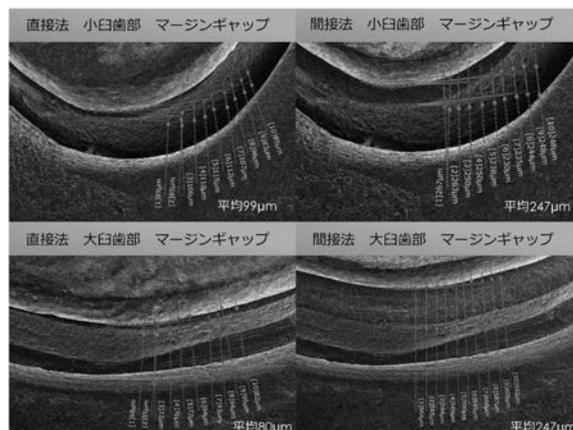


図6



図4

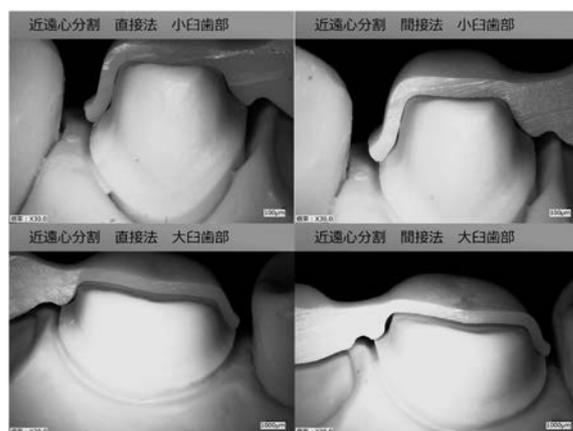


図7



図5



図8

定モデルをX5でスキャンして作製したフレームは口腔内想定モデルに対して良好な適合を示した。

考 察

単冠修復など模型上の技工作業が必要なければ、口腔内光学印象による修復が最善である。しかしブリッジやインプラントなどの歯冠修復物の種類によってはガム模型などを作製し模型上での作業調整が必要となる。間接法で作

製する場合の作業用模型の変形は、可能な限り最小にすべきである³⁾。理想の技工の流れは直接光学印象によりインハウスでアバットメントやフレームワークを作製し、光学印象したデータをアウトプットして作製されたデジタル作業用模型(図8、9、10)により細かい最終仕上げを行っていくと良いと思われる。デジタル作業用模型の普及は材料コストの問題と模型作製の時間が今後の課題と言えよう。



図9

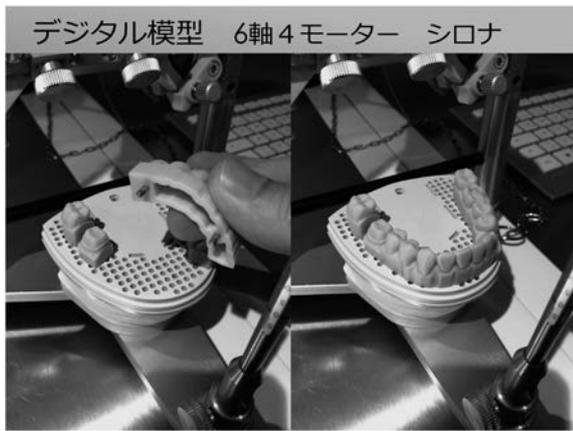


図10

参考文献

- 1) 【CAD/CAMから Digital Dentistryへーコンピュータを応用した歯科治療の最前線ー】 Digital Prosthodonticsの変遷と展望（解説／特集）
 Author：宮崎 隆（昭和大学歯学部歯科保存学講座歯科理工学部門）
 Source：日本補綴歯科学会誌（1883-4426）4巻2号 Page 123-131（2012.04）
- 2) 口腔内スキャナーを用いた光学印象により製作された前歯部ジルコニアセラミックブリッジフレームの適合性に関する研究（原著論文）
 Author：四ツ谷 護（東京歯科大学クラウンブリッジ補綴学講座）、宅間裕介、佐藤 亨、安田博光、新谷明則、佐瀬俊之
 Source：歯科学報（0037-3710）114巻3号 Page 227-234（2014.06）
- 3) 歯列模型の寸法精度に関する研究 三次元計測システムの開発とアルジネート印象法に及ぼすトレー形態の影響について（原著論文）
 Author：福永秀樹（昭和大学歯第1歯補綴）
 Source：日本補綴歯科学会雑誌（0389-5386）31巻4号 Page 1021-1035（1987.08）

The 1st Annual Meeting of the Japanese Society of Clinical CAD/CAM Dentistry
日本臨床歯科CAD/CAM学会第1回学術大会

2ケイ酸リチウムのカスタムアバットメントへの応用 Application of lithium disilicate for custom abutment

小室 暁

(日本臨床歯科CAD/CAM学会関西支部)

Akira KOMURO

(Japanese Society of Clinical CAD/CAM Dentistry Kansai Branch)

I. 目的

近年、上顎前歯部など審美的な補綴修復が求められる部位を中心に、サブジンジバルカウントウアの調整などを考慮してカスタムアバットメントが用いられる機会が多い。

インプラントの上部構造の材料に求められる条件としては、物性（安定性）、生体親和性、加工性、光の透過性などが考えられ、主に物性に優れている理由でチタンやジルコニアが多く使用されてきた。

また、ジルコニアは、生体親和性、審美性という点で、チタンより優れているという特徴があると考えられるが、両者とも加工性には難があると考えられる。

ところが近年、チタンやジルコニアより審美性・生体親和性・加工性に優れた、2ケイ酸リチウムを使用することが出来るようになった。

この材料は、前述した条件をバランスよく持ち合わせた材料といえ、また、加えて、CAD/CAMを使用することにより、再現性にも優れた材料と考えられる。

このことは、制作者のテクニックに依存度が低い、もしもの時のリペアーに対応しやすいことを意味し、今後の超高齢化社会、技術革新によりCAD/CAMによる高強度セラミックのインプラント上部構造への使用頻度は高まることが予想される。

そこで今回、前歯部欠損のインプラント補綴に2ケイ酸リチウム製カスタムアバットメントを使用した1症例について報告し、制作上の苦勞、注意点について考察したい。

II. 症例の概要

患者は37歳男性、上顎右上中切歯欠損による審美障害を主訴に、2013年10月当院を受診した。初診時の正面観口腔内写真およびパノラマレントゲン写真を示す（図1）。審美障害の診断の下、治療法についてカウンセリングを行い、患者はインプラント補綴を希望した。パノラマエックス線検査とCT検査などを行い、2013年11月、欠損部に

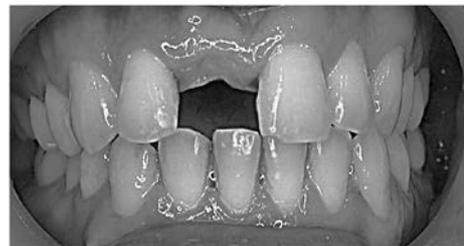


図1 初診時の正面観口腔内写真およびパノラマレントゲン写真



図2 プロビジョナル装着

チタン製インプラント（Xive cellplus、 ϕ 3.4 mm、長さ11 mm）を1本埋入した。

2014年3月に二次手術を行い、プロビジョナルスレクションを装着し、歯間部の歯肉、咬合や清掃性を確認した（図2）。その後、インプラントを通法通りトランス



図3 アバットメント試適



図4 上部構造装着



図5 カットバックされたブルーステート時の上部構造

ファーし、その模型に TiBase (Sirona)、および付属のスキャンボディーを装着、CEREC Omnicamにてスキャンして、2ケイ酸リチウム製カスタムアバットメントを作成、最終焼成前に口腔内試適した(図3)。アバットメント制作にあたっては、2ケイ酸リチウム製インプラントブロック(IPS e-max CAD mol)を用いて通法通り設計、ミリングし、TiBase (Sirona)と接着し、完成した。

その後、6月に2ケイ酸リチウム製(IPS e-max CAD)オールセラミックス冠を装着した(図4)。上部構造は、切端部にカットバックを施し、審美製に優れる長石系のセラミック(IPS e.max セラム、Sirona)をレイヤリングして完成した(図5)。

III. 経過および反省点

装着後3ヶ月経過時点で、審美的にも患者は満足し、咀嚼、インプラント周囲組織の炎症などその他の問題も起きていない。

Titanium.	250
Enamel.	340
Crystal	820
Zirconia	1200
Alumina.	2200
Diamond	8000

(knoop kg/mm²)

図6 Comparison with Knoop hardness

しかし、本症例の反省点としては、

- ・アクセスホールの位置を手術時に工夫することで、さらに医学的、審美的に優れた補綴になった。
- ・メゾストラクチャーと上部構造の取り合いで、e-maxの最低厚みを維持することが難しかった。
- ・高い透過性を考慮して、上部構造の内冠には明度の高いブロックを使用すべきであった。

というところを感じている。これらは、今後セレックガイドなどのガイドドサージェリーを使用し、埋入時より、プランニングの精度を上げることで解決していきたいと思っている。

IV. 考察および結論

患者の審美要求が高く、さらに年齢が若い場合、将来の歯肉退縮の可能性も考慮して、特にクラウンのみならずアバットメントにも審美性を要求されるが、2ケイ酸リチウムはその点で優れた材料といえる。

また、上部構造も2ケイ酸リチウムで作成出来るため、アバットメントとクラウンの接合部が目立たないため、アバットメントのマージンラインを歯肉縁近辺に設定出来るため、セメントの歯肉縁下残留リスクを軽減できる。

さらに、最終焼成前後で収縮がほとんどなく、焼成前に口腔内での試適が可能であることも2ケイ酸リチウムの利点であると考えられる。

人繊維芽細胞の2ケイ酸リチウム表面への付着性も短時間報告ではあるがジルコニアと同様の所見が報告されていることも、材料の優位性を示すものといえる。

一方、色調調整については、チタンやジルコニアとは違うマテリアルシェードとセメント色の組み合わせについて配慮が必要であると考えられる。

最後に、インプラントのプラットフォームの素材であるチタンと、セラミックについて考察したい。図6は、様々な材料の特にヌープ硬さを比較したものであるが、チタンと、ジルコニアやアルミナでは強度が違い過ぎることがわかる。このような強度に差があるもの同士を直接接触させ

ると、繰り返しの咬合によって、チタンが磨耗し、界面の適合不良、ネジの緩みなどを引き起こす原因になりうる。その点、e-max スーパーストラクチャーは、チタンベースを介する構造になっているが、そのことで、損傷をさけ、また精度を向上させることが出来、結果、ネジの緩みなどのトラブルを回避できるとの報告がでている。また、チタンアバットに対してレジンセメントで接着をすればe.maxは明らかな強度の特性が得るという報告もある。

以上のように、2ケイ酸リチウムとチタンベースを組み

合わせたe-max スーパーストラクチャーソリューションは優れた材料ではあるが、しかしながらチタンやジルコニアは強度面に優れており、フレームワークに使用しガラスセラミックにかかる応力をサポートするには優れていると考えられる。

以上のことをふまえ、今後それぞれの物性を考慮してケースごとにマテリアルの使い分けを行う必要があると考えられる。

The 1st Annual Meeting of the Japanese Society of Clinical CAD/CAM Dentistry
日本臨床歯科CAD/CAM学会第1回学術大会

スクリー固定インプラント上部構造体における マテリアルの検討

Examination of the material in the screw fixed implant superstructure

田中宏幸

(日本臨床歯科CAD/CAM学会関西支部)

Hiroyuki TANAKA

(Japanese Society of Clinical CAD/CAM Dentistry Kansai Branch)

目的

インプラント治療が普及し、インプラント歯周炎等の問題がクローズアップされるに従い、スクリー固定式のインプラント上部構造が見直されている。しかしながら、従来型金合金を応用したカスタムアバットメントによるスクリー固定式上部構造はプラークが堆積しやすいことから、インプラントの上部構造に最適であるとはいえない。

そして近年各社からCAD/CAM技術を応用した各種材料が多数開発されている。今回はその中から、特に歯肉に対しての親和性にクローズアップして、最適なインプラント上部構造のマテリアルについて検討してみた。

材料および方法

スクリー固定インプラント上部構造体を

- ① セミプレシャス金合金焼き付けポーセレン上部構造 Porcelain-fused metal implant superstructure (以下P.F.M.と略す)
- ② ジルコニアにチタン合金 (Ti6Al4V) アバットメントを接着したもの Zirconia implant superstructure (以下Zir.と略す)
- ③ 2ケイ酸リチウムにチタン合金 (Ti6Al4V) アバットメントを接着した Lithium disilicate implant superstructure (以下L.D.と略す)

以上から比較検討した。

なお①P.F.M上部構造体は歯科技工士によって、従来型ロストワックス法により製作され、②Zir上部構造体はセルコンシステム (デンツプライ三金社) ③L.D.はセレックシステム (シロナデンタルシステム社) により製作された。

考察

- ① P.F.Mによる上部構造は、基底面その周囲にプラーク



図1



図2

の固着がみられ、周囲歯肉の発赤も認められた (図1)。その結果フィクスチャー頸部にもプラーク及び歯石用附着物が観察された。また Auschill TM¹ によると各種修復材料によるバイオフィルムの生成はアマルガムと金では厚いバイオフィルムの生成が観察され、セラミックが最もバイオフィルム生成が少なかった。

- ② Zir.による上部構造は (図2)、装着時の粘膜面 (図3)



図3



図5

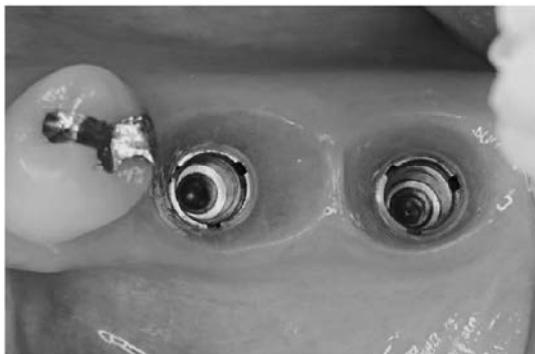


図4



図6

から装着後3年後の粘膜面（図4）に観察されるように歯肉の状態は熟成され、歯肉面に発赤、基底面にプラーク等の付着が認められないことから、歯肉に対する親和性は良好であった。しかしながらジルコニアの硬度の問題から補綴物の調整が困難であった。またPae A²らによるジルコニアとチタンの人線維芽細胞への付着の研究では、人線維芽細胞の付着はジルコニアディスクで良好な付着を得た。

- ③ L.D.による上部構造は（図5）、歯肉に対する親和性は良好（図6）であり特にブルーステート時における補綴物の形態修正、咬合調整等の加工性も容易であった。そしてStefano TETÈ³らによるジルコニアと2ケイ酸リチウムの人線維芽細胞への付着の研究ではジルコニアディスクの方が2ケイ酸リチウムと比較し、人線維芽細胞への付着は良好であった。

結 論

臨床的にもZir.による上部構造は歯肉への生体親和性という点においてはL.D.より勝ると思われる。ただしL.D.による上部構造は製作の簡便さと口腔内での補綴物調整にお

いてZir.より勝っており、また歯肉への親和性も良好なことから、インプラントの上部構造として適していると思われる。今後さらなる研究の報告を期待したい。

参考文献

1. The effect of dental restorative materials on dental biofilm. Auschill TM, Arweiler NB, Brex M, Reich E, Sculean A, Netuschil L. Eur J Oral Sci. 2002 Feb; 110(1): 48-53.
2. Attachment and growth behaviour of human gingival fibroblasts on titanium and zirconia ceramic surfaces. Pae A, Lee H, Kim HS, Kwon YD, Woo YH. Biomed Mater. 2009 Apr; 4(2): 025005. doi: 10.1088/1748-6041/4/2/025005. Epub 2009 Feb 11.
3. Proliferation and adhesion capability of human gingival fibroblasts onto zirconia, lithium disilicate and feldspathic veneering ceramic *in vitro*. Stefano TETÈ, Vincenzo Luca ZIZZARI, Bruna BORELLI, Marianna DE COLLI, Susi ZARA, Roberto SORRENTINO, Antonio SCARANO, Enrico GHERLONE, Amelia CATALDI and Fernando ZARONE. Dental Materials Journal 2014; 33(1): 7-15.

The 1st Annual Meeting of the Japanese Society of Clinical CAD/CAM Dentistry
日本臨床歯科CAD/CAM学会第1回学術大会

金属アレルギーが疑われる患者に対し チェアサイドCAD/CAM装置を用いて セラミック修復を行い改善が見られた1症例 A case report of ceramic restoration with chair side CAD/CAM technology for metal allergy patient

辻 展弘 ((医) 辻歯科医院)
Nobuhiro TSUJI (TSUJI DENTAL CLINIC)

1. 目的

日常の臨床において歯冠修復の材料には金属がしばしば使用されているが、歯科医院に通院する患者には、金属アレルギーに陽性を示すにもかかわらず自覚症状の乏しい人が非常に多い。金属アレルギーはIV型アレルギーで、細胞性免疫型アレルギーといわれている。我が国の保険診療で使用されている12%金銀パラジウム合金に含まれるパラジウムに対して、特に多くの金属アレルギーが発現している。今回金属アレルギーの疑いがある患者に対し、金属修復物を非金属修復物に置き換えることで良好な結果を得られたので報告する。

2. 症例

患者は46歳女性。右下の奥歯の痛みを主訴にて当院を受診した。診断は、右下6、右下1の根尖性歯周炎、金属修復物の不適合と2次カリエス。医療面接から、金属の装飾品などにかゆみを伴う発赤などの症状があり、いつも口の中が金属の味がして不快であるという情報が得られた。口腔内の金属修復物を審美的なものに変えたいという希望もあり、歯内治療の後、右下臼歯部、左下臼歯部、下顎前歯、左上臼歯部、右上臼歯部の順にブロックごとに金属の修復物をセラミックの修復物に変えていく治療計画を立て、同意を得た。今回、CEREC AC Bluecam Version4.2 (シロナ社)を使用した。右上臼歯部の治療手順を示す(図1)。術前に咬合紙で咬合接触点を印記し修復物の外形線の参考にした(図2)。ラバーダムを装着し、メタルインレーを除去した。カリエスディテクターで確認しながら、ラウンドバー、エキスカを用いてカリエスを除去した(図3)。隣接面にメタルストリップス、ウェッジ、リングにより隔壁を作って、フロアブルレジンによりビルドアップを行っ

た(図4)。形成完了後、ブロックガイドでブロックの色調を決め、パウダーが厚くなりすぎないように注意しながらオプティスプレー(シロナ社)でパウダリングをし、光学印象を行いバイオジェネリックで設計を行った(図5)。ブロックはセレックブロックS2-T(シロナ社)を用い、CEREC MC XL(シロナ社)によりミリングを行った。試適、隣接面の調整の後、スターグロス(エデンタ社)により研磨を行い、エステティックセメント(クラレ社)のユニバーサルで1歯飛ばしで2回に分けて接着操作を行った。口腔



図1



図2



図4



図3

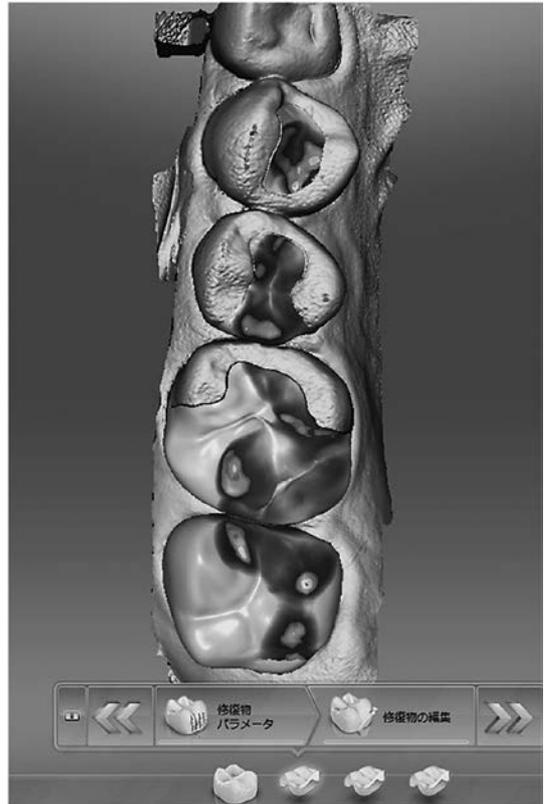


図5



図6

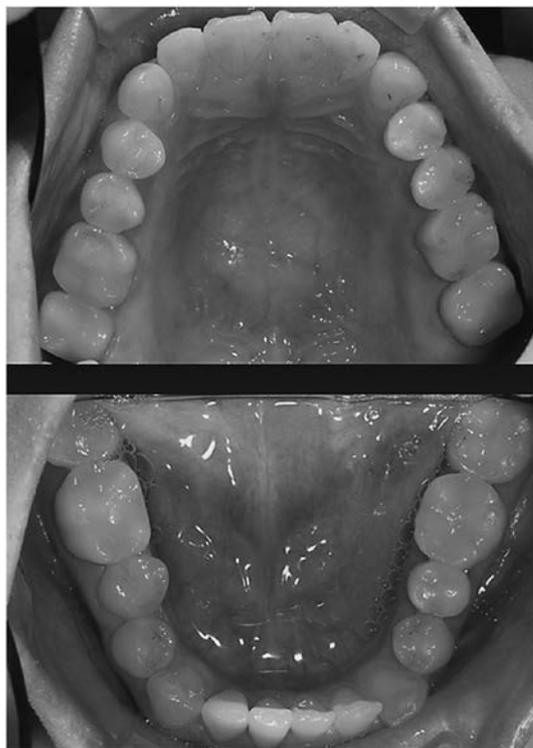


図7

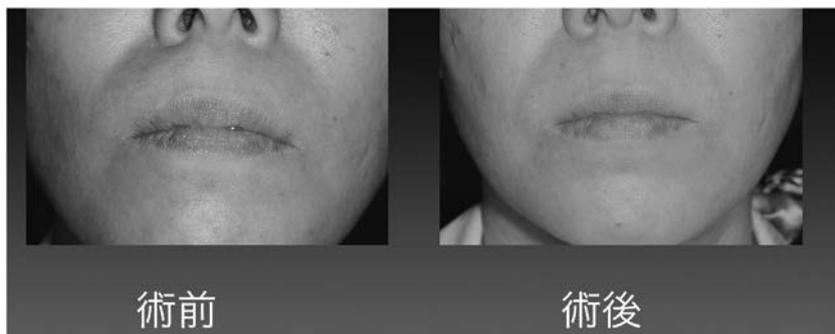


図8

内で調整、研磨を行い仕上げた(図6)。下顎前歯、白歯部のフルクラウンにはセレックブロックS2-PC(シロナ社)を使用して全顎的に金属修復物をセラミック修復物に置き換えた(図7)。

3. 結果・考察

金属アレルギー患者に対するチェアサイドCAD/CAM装置と非金属材料の応用は、アレルギー症状改善の面で有用であると言える。当患者においてはブロックごとの即日修復を選択したことで、来院回数を少なくし、形成歯面を

汚染することなく接着操作を確実に行うことで、予知性の高い治療を行うことが出来た。また審美的にも十分に患者の満足を得られるものであった。経過は短い、顔の皮膚の具合や体の調子の改善がみられた(図8)。今後は咬合接触状態を慎重に経過観察し、修復物のチッピングや破折を防止することが重要である。即日修復はチェアタイムが長くなるデメリットがあるため、術者の技術向上とアシスタントワークの効率化をはかる必要がある。また今後は金属アレルギーの診断を確実なものとするために、パッチテストなどの検査を行うようにする必要がある。

保険適応CAD/CAM レジンブロックを用いた歯冠修復の検証 Examination of the Hybrid Ceramic material Restoration

寺村 俊

(日本臨床歯科CAD/CAM学会関西支部)

Shun Teramura

(Japanese Society of Clinical CAD/CAM Dentistry Kansai Branch)

I. 目的

2014年4月の診療報酬改訂でCAD/CAM冠が導入されることでレジンブロック冠の関心が高まっている。今後CAD/CAM冠の普及に伴い、装着後の破折、脱離、あるいは二次齲蝕のリスクを防止するために医療機関が行うべき対策を検討する。

II. 概要

材料及び方法として適応部位は、小白歯部歯冠修復。

使用器材は、シロナ社製の5軸ラボ用スキャナーと、ミリングマシン、使用材料は、保険適応のCAD/CAMレジンブロックを用いる。

接着操作は、窩洞の象牙質レジンコーティング部にはシランカップリング処理、エナメル質切断面にはセルフエッチングアドヒーズタイプの歯面処理、修復物内面にはサンドブラストを行い、シランカップリング処理後、デュアルキュア型レジンセメントにて接着する。

CAD/CAM冠の臨床を行う際のポイントとして、①適応症の選択、②適切な支台歯形成、③適切な接着操作の三つがあげられる。

- ①CAD/CAM冠の安全な症例の選択とは、パラファンクションを認めるような過度な咬合圧がかかる症例や、歯列不正などにより適切なクリアランスが確保できない症例は適応症ではない。
- ②CAD/CAM冠の適切な支台歯形成とは、セラミックの形成に準ずると言われているが、より確実に接着をサポートするため、ややリテンティブデザインに近いテーパー4~8°で形成を行う。対合歯とのクリアランスは1.5 mm以上、支台歯長は4 mm以上確保する。辺縁形態はクラウンの辺縁の厚みを確保するため、ヘビーシャンファーからラウンドショルダーとする。マージンは連続かつ滑らかに、歯肉縁上あるいは歯肉縁に設定するように心掛ける。支台歯隅角は鋭角にならないように丸める必

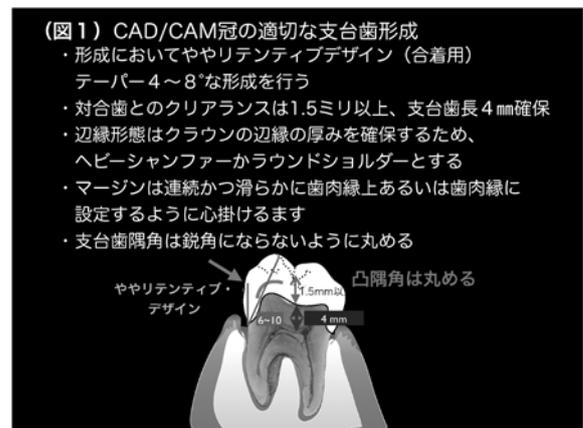


図1

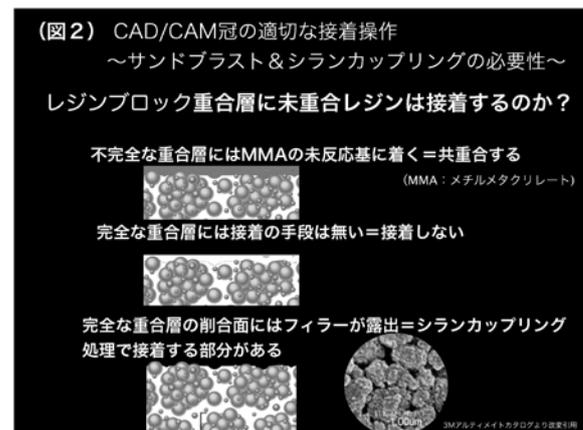


図2

要がある。

- ③CAD/CAM冠の適切な接着操作には、サンドブラストとシランカップリングが必要である。理由は、レジンブロック重合層に未重合レジンが接着するのか？不完全な重合層には残留モノマーが存在し共重合することにより接着するが、完全な重合層には残留モノマーが存

在しないため、接着の手段がなく接着しない。完全な重合層のサンドブラスト処理後の削合面には、フィラーが露出しシランカップリング処理を行うことでモノマーを補給し、接着する部分が生まれる。CAD/CAM冠用コンポジットレジンプロックは即ち、完全重合体である。完全重合体レジンプロックには残留モノマーは、ほぼ残っていないため、残留モノマーとレジンセメントとの反応は得られにくく、接着効果は期待できない。サンドブラストによって効果的に修復物接着面のレジンマトリックスを削合しブロック内のフィラーを露出させ、セラミックと同じようにシランカップリング処理を行うことでモノマーを補給し接着効果を促す。更にサンドブラストによる修復物接着面を粗造にすることで、レジンセメントとの物理的嵌合力を付加させることが可能となる。

CAD/CAM冠の適切な接着操作について次のような文献がある。

- 1) 光照射併用のDual-cure対Self-cureの優位性について、このレジンセメントを用いての硬化機構の違いが、象牙質接着強さに及ぼす影響を検討した結果、Dual-cureの方がSelf-cureと比較してわずかに優れた接着強さを示した。
- 2) 硬化直後対1日後の優位性については、ほとんどのレジンセメントにおいては、Dual-cureとSelf-cureの両硬化システムで1日後の方が、硬化直後と比較して有意に高い値を示した。よって臨床的には光照射併用のDual-cureレジンセメントを用いてCAD/CAM冠装着後24時間は破折・脱離や象牙質への辺縁漏洩の可能性が高く、患者には咀嚼に対して十分な注意告知が必要であると考える。

次にCAD/CAM冠の臨床を行う際のポイントに基づいた臨床ケースを行った。

- ①初診時において適切な症例を選択し、
- ②CAD/CAM冠用のプロトコールに従った支台歯形成を行い、
- ③精度の高い技工操作（スキャン・ミリング・サンドブラスト・シラン処理）繊細な支台歯歯面処理、
- ④光照射併用のDual-cureレジンセメントを用いて装着を行う。
- ⑤CAD/CAM冠装着後24時間は、患者には咀嚼に対して十分な注意をもらう、結果処置後の破折・脱離・象牙質への辺縁漏洩による不快症状も認められなかった。

考察および結論

審美的な歯冠修復は、常に患者が願う治療である。CAD/CAM冠の保険導入に伴い、フィラー凝集強化型レジンプロックが小臼歯部のFMCやHJCから代わって、ニーズが急激に増えると考えられる。

フィラー凝集強化型レジンプロックを用いて製作された修復物は、接着性レジンセメントでの接着修復法を用いる。しかし、完全重合体のレジンプロックには残留モノマーが残っておらず、レジンセメントとの接着効果が得にくい、即ち、サンドブラストによって修復物接着面のレジンマトリックスを削合し、ブロック内のフィラーを露出させる必要がある。その後シランカップリング処理を行うことで、新たに反応できるモノマーを補充することで接着修復が可能となる。しかし、歯面処理の有無によりその接着力や、辺縁封鎖性について考察する必要があるとの報告もあり、装着後の破折、脱離、リークの発生による二次齲蝕の発生などが今後の課題であると考察した。

今回の結果として臨床的には、装着後の不快症状はとくに認められなく、破損、脱離等の問題も認められてはいないが、長期症例の報告がないため今後のさらなる経過観察が必要であると考えられる。

The 1st Annual Meeting of the Japanese Society of Clinical CAD/CAM Dentistry
日本臨床歯科CAD/CAM学会第1回学術大会

IPS e.max CADを用いた 前歯部審美修復におけるポイント Point in the front tooth part aesthetic appreciation restoration using the IPS e.max CAD

中井巳智代

(日本臨床歯科CAD/CAM学会関東支部)

Michiyo NAKAI

(Japanese Society of Clinical CAD/CAM Dentistry Kantou Kousinetsu Branch)

I. 目的

オールセラミックでの前歯部審美領域の補綴、修復に用いる材料の中で、IPS e.max CADは天然歯に近い透過性と臨床上十分な強度を有した材料であると言える。しかし、高い透過性を有するがゆえに支台歯の色調に影響を受けやすい傾向にあり、セオリー通りのシェードテイキングを行っても、目標とした色調とは大きくかけ離れてしまうことも少なくない。審美修復の選択肢の一つとしてはジルコニアコーピングを用いたジルコニアボンドセラミックスも考えられるが、カラージルコニアの登場により臨床上の閾値は下がったものの前歯部への応用にはテクニカルな要素も多く、また、患者が費用や時間の軽減を求めた時には、IPS e.max CADによる修復が優位であると考えられる。今回は、支台歯の色調をどのようにコントロールすれば良いか、カットバック法、ステイニング法を用いることで、より審美性の高い修復物を得ることができるのか、また、接着性セメントを考慮することで、最終的にどこまで審美性の高い修復に近づけるのかに主眼を置き、比較検討してみた。

II. 材料および方法

MBポーセレンクラウンの装着された上顎右上中切歯の審美障害を主訴に来院した患者に対し、IPS e.max CADによる修復を行った。当該歯は失活歯でメタルコアが装着されていたため、メタルコアを除去後ファイバーポスト+コア用レジンにて築造後、①IPS e.max CAD (HT/B1) 表面ステイニング法により修復物を作製し装着した。(図1～図3) しかし、患者より「少し色が暗い感じがする」との訴えがあり、再度②IPS e.max CAD (LT/B1) のブロックを用いカットバック法により陶材の築盛と合わせてマメロン形態を付与し、ハロー効果の再現を図るべくステイニングを行った。(図4-a 内部ステイン IPS e.maxCeram shade1、IPS e.maxCeram EO1、IPS e.maxCeram EO2Creme、図4-b 築盛後のステイン IPS e.maxCeram shade T1-1、IPS e.maxCeram Lemon)。

しかし、やはり色調、特に明度に問題があると思われる仕上がりになったため、③問題のあった歯頸部色の色調を回復すべく、支台歯の再調整を行い、改めてIPS e.max



図1a

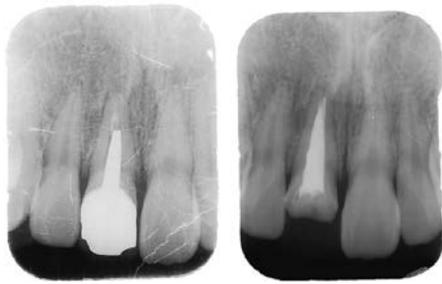


図2a

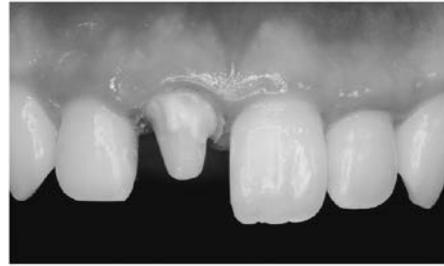


図2b



図3

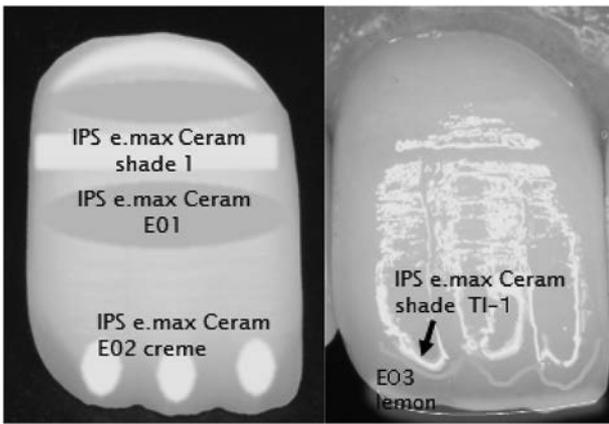


図4

CAD (LT/B1) のブロックを用い②と同様の修復物の作製を行った。また、装着時のセメントの色も考慮に入れ装着した。

III. 考察および結論

①セラミックの第四の特性とされるトランスルーセンシーの占める割合の重要性を実感した。最初に作製した修復物は、HTのブロックを選択したことによりトランスルーセンシーの高さから、HTブロックの光透過性より、明度が全体的に低下した。また、変色した歯頸部色の暗さがブロック自体の明度の低さから透過してしまい、歯頸部

の彩度を獲得することができず、患者自身が「黒っぽい感じがある」と言う仕上がりになってしまった。またユニバーサル色のセメントを用いたため最終的な色調のコントロールができなかったことも、配慮が足りなかったと考える。

②それらを改善すべく、LTのブロックを選択しカットバック法などにより色調のコントロールを行い、また装着時も透過性を考慮し、オパーク色のセメントを用いた。しかし、①よりは審美性の回復が見られたものの、やはり歯頸部の明度と彩度の不調和が気になった(図5)。接着時のセメントによる色調の調整は微々たる範囲の調整に過ぎない。やはり、基本的に支台歯の色調を正確にコントロールすることが重要であると考えた。

③支台歯の色に着目してみると、やはり、仕上がりに問題のあった歯頸部の変色が気になったため、再度、支台築造を行い支台歯の色の調整を行った。支台築造用接着性コンポジットレジンの色調もメーカーや種類により、かなりの違いがあることに注意しなければならない(図6～図7)。そして、②と同様の作製により得られた修復物をユニバーサル色のセメントを用いて装着したところ、患者も十分に満足いく良好な結果が得られた(図8～図9)。

④さらに、シェードテイキングも口腔内に調和する修復物を製作するうえで非常に重要である。

両隣在歯が天然歯である場合の単独歯のシェードテイ



図5

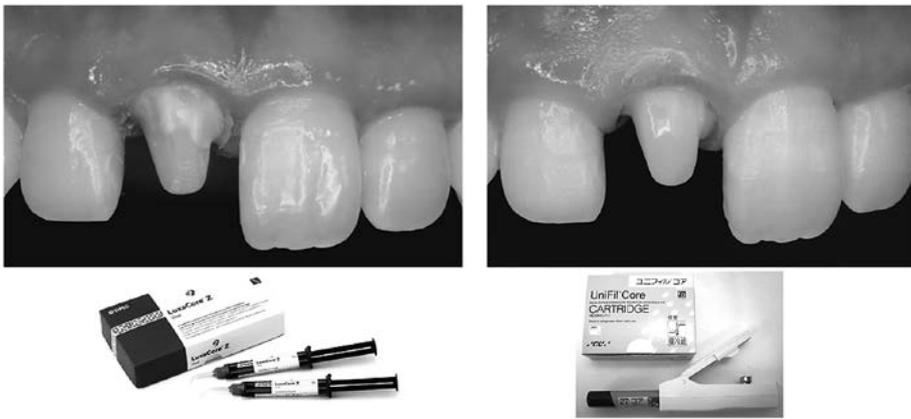


図6



図7

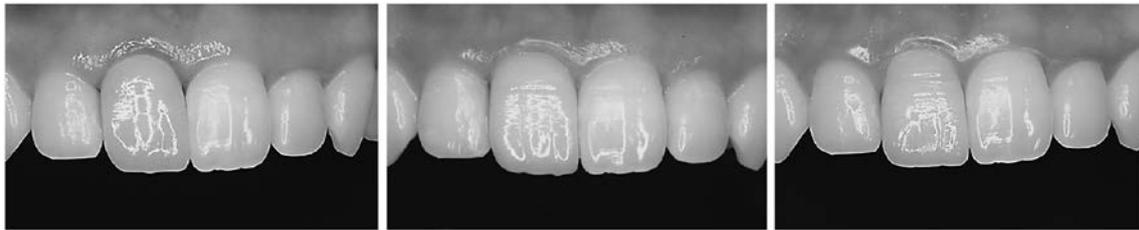


図8a ①IPS e.max CAD (HT/B1) 表面ステイニング法にて仕上げ接着

図8b IPS e.max CAD (LT/B1) カットバック法およびステイニング法にて仕上げ接着

図8c 支台歯の色調を再調整後、IPS e.max CAD (LT/B1) をカットバック法およびステイニング法にて仕上げ接着



図9 最終修復物装着時

キングには十分に注意を払わなければならないと考える。チェアサイドでシェードテイキングの際に気をつけたことは、

- ・色調を比較するため、目標歯と一緒に最低3本以上の天然歯の撮影を行う、
 - ・写真撮影時の光やフラッシュの入る向き、またシェードガイドの向き、位置にも注意する、
 - ・天然歯は湿潤時、乾燥時で容易に色調が変化するので注意する、
 - ・全体の色調を捉え、細かいキャラクター（白帯やホワイトスポットなど）に左右されない、
- などである。

⑤支台歯の象牙質の形態を考慮しながら、切端のチップングのリスクも十分に考え、マメロン形態を意識しながらカットバックをした。十分な築盛量を確保できるスペースがある場合は築盛陶材で、ある程度の色調がよりリアル

に再現できるため、その後のステインの付与は切端部分のわずかな範囲とキャラクターの強い部分に薄く重ねる程度で良いが、スペースが少なければ、築盛陶材での色調の再現がかなり限られてくる。これらを考慮に入れ、陶材築盛のスペースを確保できるよう支台歯形成時に、形成量をコントロールすることは重要であると考え。

以上のことから、高い透過性を有するIPS e.max CADによる審美修復においては、通法に従い、マテリアルの色の選択は、適正な条件下でシェードテイキングを行い、まず明度を基準にし、次に色相、彩度のコントロールを行うことが基本である。そして、支台歯の色調の調整、特に反射が強くと明度が高くなりがちな歯冠中央部から歯頸部の色調のコントロールは注意深く行わなければならない。支台形成時には、可能な限り陶材築盛スペースを確保できるような形態を施し、セット時にはトライインペースト等を用い口腔内に試適し、よりマッチングしたセメントを選択することで審美性を有する修復に近づくことができると考える。

前歯部の審美修復においては、いかに生体に親和した解剖学的形態であり、機能的形態に優れた修復物であっても、シェードのミスマッチは患者の大きな不満につながる。すべての過程において、患者との十分なコミュニケーションを図り、マテリアルの特性や治療や作製の過程を患者自身によく理解してもらおうとともに、患者とともにステップごとに評価を行い、患者の要望を正確に聴きだし、より満足のいく仕上がりに近づける努力が大切であると感じた。

The 1st Annual Meeting of the Japanese Society of Clinical CAD/CAM Dentistry
日本臨床歯科CAD/CAM学会第1回学術大会

ケースプレゼンテーション 歯根破折歯に用いたセレック修復の一症例 Case Presentation One Case of Using with CEREC to Root Fracture Tooth

毛呂文紀

(日本臨床歯科CAD/CAM学会関東支部)

Fuminori MORO

(Japanese Society of Clinical CAD/CAM Dentistry Kantou Branch)

I. 目的

日常臨床で歯根破折歯に遭遇する機会は多い。様々な対応法が考えられるが、抜歯に至るケースも多く術者として難しい処置の一つである。また、抜歯を望まない患者も多く存在し、その対応に苦慮する場合も少なくない。今回47の歯根破折歯に対し抜歯を提案したが、患者の承諾を得ることができなかつたため、一部歯根破折部分を除去し残った歯根部分に接着修復をすることにした。

II. 方法

セレック修復物は相関法により作成した。アルジネート印象後セレックストーンにて模型を作成し、技工士に最終形態のワックスアップを依頼した。ブロックは3M社のParadigmA3を使用した。接着はZOOを使用して防湿を行いながらイボクラビバデント社のマルチリンクを使用した。

III. 結果

2年半を経過し経過良好であるので、歯根破折歯に対する一つの対応法として考えられる。

IV. 考察および結論

①ブロックの選択について：ハイブリッド素材はガラスセラミック素材よりも接着性が高いと考え、また破折の予防を考慮しParadigmを選択した。また、技工操作で製作したものよりも物性が遥かに優れていることも考慮しブロックによるセレック修復を選択した。

②接着剤の選択について：デュアルキュア型の接着性レジンセメントであればどれも構わないと思うが、自分が日常臨床で使い慣れたものを使用した。このマルチリンクはセメント除去が比較的容易なので、歯肉縁下に入ったセメントの除去もやりやすいと思われた。またラバーダム防湿ができなかつたため、ZOOによる防湿を行って接着操作を行った。

③相関法を選択した理由：当初バイオジェネリックの提案を試みたが、よい形態が得られず相関法を選択した。また、予後を考え清掃性のよい形態を模型上で付与することができるので相関法の方が安全と考えた。

④現在2年半以上を経過し経過良好であるが、多くのケースでこういった修復が可能であるとは思えない。しかし、患者の希望を叶えることができたのは大きな収穫であった。患者は3カ月に一度メンテナンスに来院するが、毎回大変喜んでいるので、このような修復方法も一つの選択肢であると思われる。



図1 下顎咬合面観

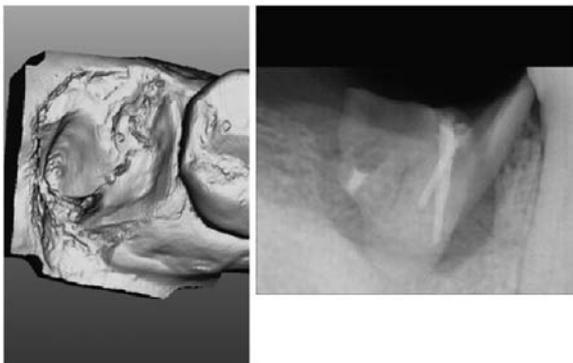


図2 排膿が著しいので冠除去後歯周治療を行った。しかし部分的に骨植がよいところがある。

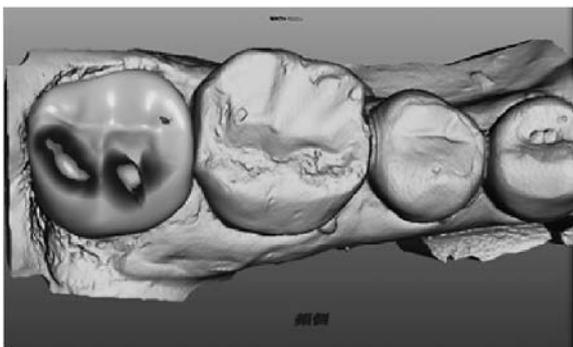


図3 バイोजェネリックで設計

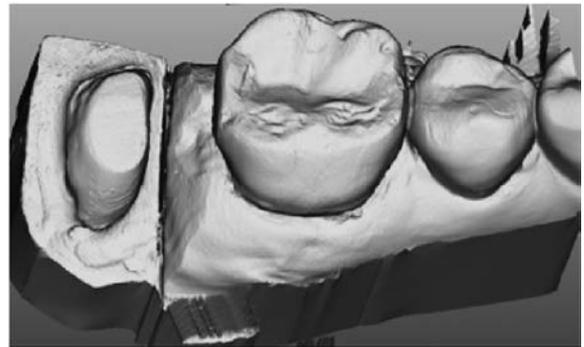


図4 破折片除去後再挑戦
コアは前回作ったセレック修復を削合。

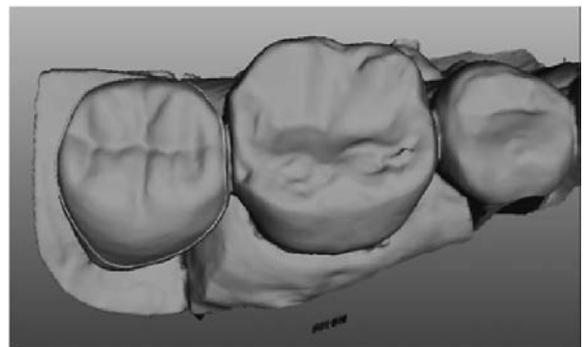


図5 相関法にて製作
ワックスアップは技工士が担当した。

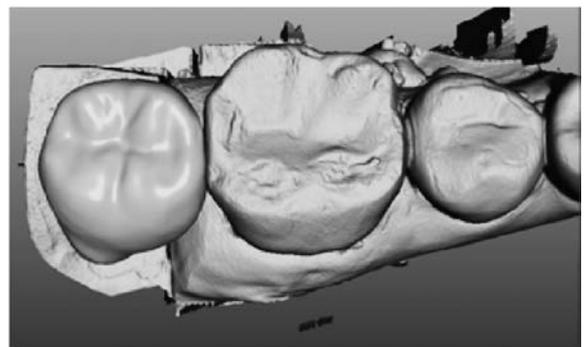


図6 最終形態



図7 セット2年半後 咬合面観
特に強い炎症や動揺は認められない。

IDS2015 報告

北道敏行（日本臨床歯科CAD/CAM学会関西支部長）
Toshiyuki KITAMICHI（President of Kansai Branch）

今年もIDSの時期がやってきました。IDS2013に続き参加してきましたので本誌面をお借りして報告したいと思います。

IDS（INTERNATIONAL DENTAL SHOW）は別名ケルン国際デンタルショーとも言われドイツ連邦共和国のケルンメッセ会場でおこなわれる歯科業界で世界最大規模の展示会です（写真1）。2年に一度の歯科関係の祭典でもあり世界中から革新的な最新技術、最新歯科材料や歯科医療機器が展示されます。日本国内にはなかなか入ってこない最新情報などをいち早く手に入れることのできるチャンスでもあります。前回のIDS2013もデジタル歯科の幕開けと言われましたが、今回はそれをさらに加速させるものを感じました。誌面では我々日本臨床歯科CAD/CAM学会とも関連深いCAD/CAM情報に関して報告致します。

TRIOS3は、第三世代口腔内カラースキャナや据え置き型タイプが使用可能な状態で展示されていました（写真2）。TRIOS3は、口腔内スキャン速度が大幅に高速化されており、3Dカラーデジタルモデルの再現の容易さは術者だけでなく、患者の快適さのために小さく、丸みを帯びたデザインに改良されていました（写真3）。筆者も現場で自分の口腔内をスキャンしてみましたが、改良された新型カメラは私の口には少し大きく感じたが、スキャンスピードと画像のつなぎ合わせは驚異的に早く容易で、自分自身の口腔内フルスキャンも数分間で完了しました。また、湿潤環境下での再現性も問題ないとされており、その技術革新に驚きを得ました（写真4）。

① とにかくリアルカラーでの高品質デジタル印象が可能。



写真1 IDS2015会場風景

- ② より正確で、スキャンしながら、歯の色調を測定する。
- ③ より高精細化したHDフォトモードはマージンの設定をより確実なものとするだけでなく、患者カウンセリ



写真2 TRIOS3であるが据え置き型とポータブル型が展示されていた。ともに口腔内スキャナーは共通である。カメラ部がかなり小型化されている。



写真3 全体的に丸みを帯びたデザイン。カメラ部が細く丸くなっており口腔内へのアクセスが容易になった。

ングにも使用可能に。

- ④ とにかく口腔内スキャンが簡単であり、特別な訓練を必要としない。
- ⑤ 使用用途範囲が広く日常臨床で頻度の多い単冠修復からブリッジ、テンポラリーだけでなくコア、パーシャルデンチャー、インプラントアバットメントやブリッジ、バーだけでなく専用ソフトの使用によりインプラントサージカルガイドの製作も可能（写真5、6）。
- ⑥ また、スプリントの製作も可能となっておりスプリント矯正装置へと応用が広がっている。

他にインプラントデザイナーなどが展示デモされておりCAD/CAMは歯冠修復だけではなくインプラント診断への応用も急速な勢いで一般化していくのを感じた。歯科ユニットにタービン類と並び口腔内スキャナーが付属するチェア一体型 TRIOS3も展示されていた。3SHAPE社に限らず各社同様の仕様のデンタルチェアを展示しており、いよいよ世界的に Digital時代の幕開けのを感じさせら



写真4 小型化されたカメラは口腔内での取り回しがよく、自身の口腔内スキャンも容易に行える。スキャン精度の著しい向上と、ソフトの処理能力は旧型に比較して50%の高速化が行われている。

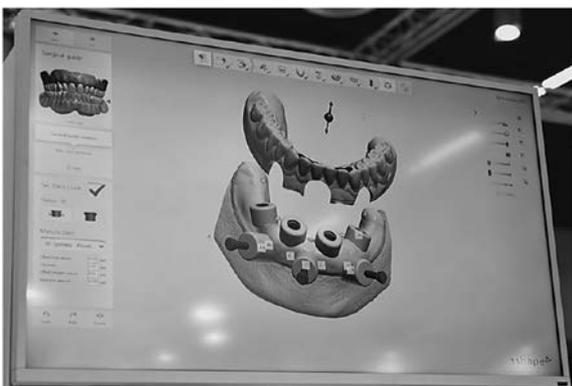


写真5 インプラントデザイナー

れた（写真7）。

チェアサイドCAD/CAMの元祖といえばSIRONA社のCERECである。前回のIDS2013でも話題の中心となったSIRONAブースであるが、今回は前回は上回る人であった。チェアサイドスキャナーに関しては新技術の発表はなかったが、派生型としてデンタルチェアと一体型となったモデルの展示は今後の歯科界の流れを彷彿させるものであった。また、持ち運び可能なポータブル型のオムニカムも展示されていた（写真8）。日本導入は現時点で定かではないが、仮に国内導入が進めば訪問診療へのチェアサイドCAD/CAMの使用や、それに伴い身体の不自由な高齢者歯科医療現場での患者サービスの向上や、誤嚥性肺炎の防止など、新たなCAD/CAMの適用範囲の拡大につながるであろうと感じた。また同会場にはORA-CHECKという診断用ソフトが展示されていた。同ソフトの一部機能がCEREC4.4ソフトに組み込まれるというアナウンスがなされた（写真9）。このソフトはCAD/CAMオールセラミックの形成実技判定に使用できる機能があり、今後日本国内においても大学でのCAD/CAMオールセラミック修復の教育などにも利用されることが容易に想像できる。会場で確



写真6 製作されたサージカルガイド

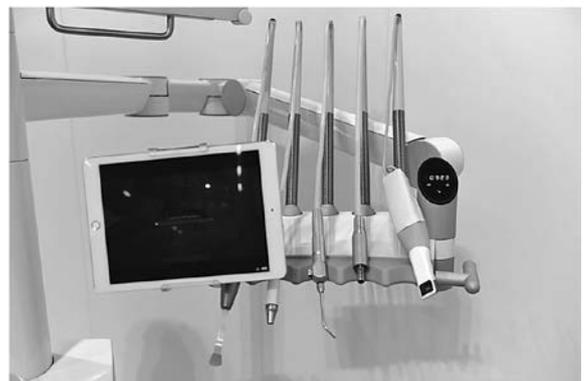


写真7 口腔内スキャナー一体型デンタルチェア。2年後のIDSでは普通のこととなっているかもしれない。Digitalの進化は加速的であり止まる勢いをしない。



写真8 持ち運び可能な口腔内スキャナー。パソコンはデスクトップ型パソコンで展示されていたがノート型でも可能という。訪問診療や院内教育にも使用できる。



写真10 インビザラインとの業務提携も発表された。



写真9 プレパレーション診断ソフト。CEREC4.4に一部機能が組み込まれる。ソフト自体は教育用あるいは診断用として販売されている。(日本国内未販売) どれほどの機能が組み込まれるかは現在検証中とのこと。

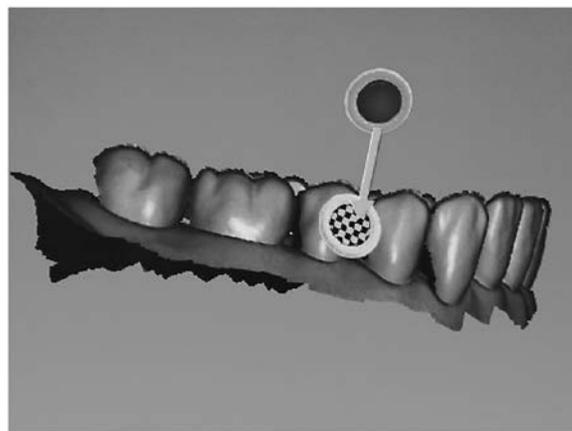


写真11 ガイデッドスキニング。グリーンスタート地点とスキニング目標到達部位であるフラッグ部位が表示される。術者は矢印の方向に口腔内スキャナーを操作するだけでよい。

認できた機能としては①基準形成モデルとの差異の確認。②マージンラインの均一確認③プレパレーションのセラミックへの咬合力の適正確認。④クリアランス適正確認⑤アンダーカットの確認などが主たる項目である。操作して感じたことは、修復物設計の一連の過程で行われるものではなく、設計後、修復物を保存する必要があり、別ソフトを組み込ませて診断の行程に移行するといったものであった。少し煩わしさを感じたが、販売までに修復物製作過程に組み込まれることを期待したい。これも今後の歯科界の中でデジタルソリューションといった新しい治療体系の確立に大きく貢献するであろう。

ソフトウェアでの新しいトピックスはCEREC OMNI-CAMを床矯正に应用するためのCEREC ORTHOの発表である(写真10)。正確なデジタルデータを得るため



写真12 ガイデッドスキニング画面。フルマウス印象では様々なスキャン手順が提示される。順を追ってスキャンしていくことにより誰でも確実に床矯正のために必要な正確な口腔内データが取得可能である。



写真13 ガイデッドスキニングのためのスキャン指示画面。

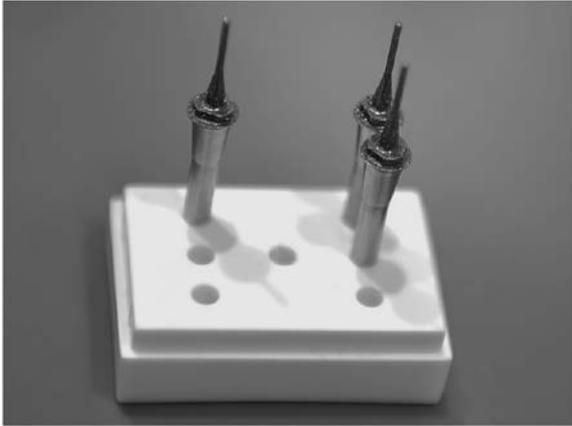


写真14 先端0.6 mmのミリングバー。4 モーターのモデルのみで使用可能。小窩裂溝などの再現性が向上するほか、表面仕上げが滑らかになり研磨の煩わしさが減少する。

にガイドスキニングという手法が採用されていた(写真11)。ガイドスキャンはCEREC側からスキャンする手順が示され、開始地点と到達地点、そこに至るまでのカメラの軌道が表示され、少しでも術者のカメラの軌道が外れると再スキャンを指示してくる。術者の技量関係なく、誰でもが正確なフルマウススキャンが可能になる(写真12、13)。市場で最も小型で、スキャンスピードも早く容易な口腔内カメラで床矯正が行えるようになるということは診断時間の短縮も含め大きなメリットとなりうるであろう。

チェアサイドミリングマシンに関しても追加オプションが報告されていた。新型モーターで使用可能なダイヤモンドミリングバーである。先端が0.6 mmと細く小窩裂溝や表面性状などの再現性の向上や、ミリング後の研磨工程の軽減が挙げられていた(写真14)。4モーターモデルのみでの使用が可能で、2対2セットの4モーターを全て使用して修復物のミリングを行う。ただし、適応機種は最新型モーター搭載(SIRONA社に確認してください)の4モーターモデルのみであるとのこと。対応機種でない場合は最新型モーターへの交換で使用可能になる(写真15、16)。

一方、ラボサイドでは新型ミリングマシンのMCX5ミリングがお披露目と成っていた。同時にinLab15とinLab15CAMという専用ソフトの発表もあり、会場では複数台のMCX5ミリングが動作をしていた。inLab15は基本となるソフト、パーシャルデンチャー部門のソフト、インプラントデザインに特化したソフトの三部門に分かれており、



写真15 従来のミリングバーで製作された修復物。



写真16 0.6 mm ミリングバーで製作された修復物。表面形状の向上と、表面の滑らかさが目に見えてわかる。適応するミリングマシンはシリアルで判別可能であるが、詳細はSIRONA社へ。

今までのCEREC inLabソフトとは異なり明らかにラボサイドに特化したものである。(写真17) 会場ではパーシャルデンチャーのデモストレーション、CEREC GUIDE2のデモストレーションが行われていた。ただし、現在の日本国内では詳細は未定であるが、CEREC CONNECTというポータルサイトを介してチェアサイドCERECからのデータを変換し、デザインからミリングまでが可能となる。チェアサイドCAD/CAMとして誕生したセレックが30年の歳月を経て歯科領域全般へとその使用用途を広げていると感じる一方、CEREC CONNECTというサービスを仲介させることにより、原点を決して忘れないというSIRONA社のスタンスに喜びを感じた。

マテリアル関連の進化も目を離せない。会場で目を惹かれたのはMEZO BLOCKである。現在の日本では既にe.Max MEZO BLOCKが販売され我々CAD/CAMユーザー以外にも注目を浴びている。今回、展示されたNEW BLOCKは全てMEZO BLOCKであった(SIRONA CERECブース)。VITA社からはENAMICとSUPRINITYのMEZO BLOCK、



写真17 inLab15はベーシック、パーシャルデンチャー、インプラントデザインの三種類が用意されている。写真はパーシャルデンチャー用ソフト。細分化が進むラボサイドソフト。



写真19 VITA社からはENAMIC MEZO BLOCKが展示。



写真18 ivoclar vivident社からはe.max mezo blockの横にプロビショナル用mezo blockとしてTelio CAD blockが展示されていた。

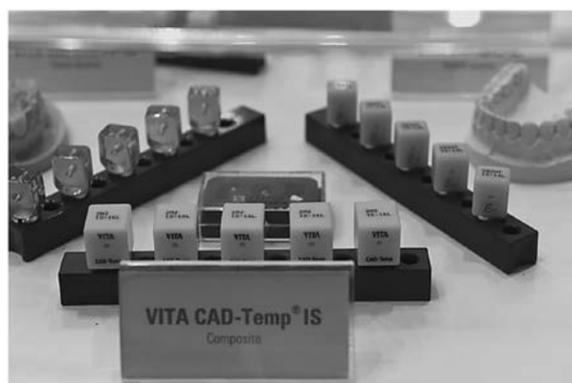


写真20 VITA社からは他にSUPRINITY MEZO blockが展示されており各社インプラント関連のブロックの展示が目立つ。

プロビショナル用CAD Temp MEZO BLOCKが、イボクラ社からはプロビショナル用TERIO CAD MEZO BLOCKが展示されていた（写真18～20）。日本国内では発売は未だ未定のものもあるが早く使用してみたい。ほかにインプラント関連としてPMMAインプラントサージカルガイドブロック及びPMMAインプラントサージカルDISCが展示されていた（写真21、22）。使用用途としては所有するミリングマシンの最大切削可能サイズまでのブロックを選択しCEREC GAIDE2を自院でミリングを可能にするものである。MC-Xでは最大40 mmのブロックが使用可能。MCXLプレミアムやMCXL inLabでは最大85 mmのブロックが使用可能である。DISCはMCX5のみ選択可能である。これまでのCERECガイドと異なるところはCTで診断、プランニングしたインプラントシミュレーションデータをそのままCEREC4.4にインポートし、CEREC4.4ソフトでCERECガイド2設計時にシミュレーションデータを反映させることが可能になったことは大きな進化であり自由度が大き



写真21 CEREC GUIDE2用CEREC GUIDE BLOCK (85 mm) CEREC GUIDE BLOCKは数サイズ用意されており所有するミリングマシンの最大使用可能サイズまで選択可能。

なった。製作手順としてはCEREC4.4ソフト上ではサージカルガイドの厚みとアンダーカットスペーサーの調整が可能となっていた。これは口腔内直接印象と模型印象用に配慮されている。サージカルガイドに含めたい歯列弓の範囲



写真22 MCX5用 CEREC GUIDE DISK。フルマウスでの設計が可能。

をマージン設定したあとはバイトプレート用のサージカルガイドのCGが模型上に表示され、その後、インプラントプランニングの核となるドリルキーのサポートがCEREC4.4を使用し製作可能である。ドリルキーの位置はCEREC4.4では、CTシミュレーションデータを元に理想の位置に（CTでシミュレーションした埋入位置に）自動で配置される。当然のことながらドリルキーの位置変更はCEREC4.4.では不可能である。CEREC4.4ではドリルキーの窓開けが設定可能であった。これは開口量の少ない患者や、シビアなケースで役立つ機能である。また、ミリングされたCEREC GUIDEの適合性の確認のために任意の位置に開窓位置を設定可能なようであった。初代CEREC GUIDEと比較して設計の自由度と、製作に関してもよりDigital技術を駆使したものであった。PMMA DIACとMCX5 Millingを使用すればフルマウス領域のCEREC GUIDE2が製作可能である（写真23）。



写真23 MCX5 Millingで製作されたCEREC GUIDE2 サージカルガイド。

まとめ

今回のIDSは歯冠修復のための一つの手段という位置付けから審査診断のためのCAD/CAMとCTの融合といった総合診断装置としてCAD/CAMという新しい位置付けが確立されてきているという歯科界の流れの確立を感じられた。また、VITA社、ivoclar vivadent社、Amann Girrbach社からはデジタルデンチャーの展示やデモンストレーションが行われていた。各社ともレジン床に相当する歯肉色のレジンプロックから床を削り出し、その上に各社それぞれの人工歯マテリアルをプラモデル感覚ではめ込み接着するといった感じであった。まだまだ制約はあるようだが、明確な治療期間の短縮になることは明らかで患者にとっては将来選択肢の一つになるであろう。ミリング関連で興味を感じたのはDental Wings社のレーザーミリングマシンである。ミリングバーや潤滑油などといったランニングコストの軽減になるといったことがアナウンスされていた。こちらも将来のミリングマシンのスタンダードの一つになるのか興味深いところである。今回のIDSで感じたのは審査診断から施術修復まですべての分野にデジタル技術が入ってきており近い将来我々歯科医師のみならず歯科技工士、歯科衛生士といった歯科に関わる全ての人間は避けては通れないデジタルデンティストリーの幕開けは既に完了したということ。そして我々は新しい技術の習得に努める必要があるということだろうと感じた。

Official publication of the Japanese Society of
Clinical CAD/CAM Dentistry, Vol. 5

November 30, 2015

一般社団法人

日本臨床歯科 CAD/CAM 学会

Japanese Society of Clinical CAD/CAM 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