

CAD/CAMを使用したオールセラミックスの臨床応用 — 日常臨床技工での基本ステップと可能性 —

(株)コアデンタルラボ横浜

田中文博

陸 誠

横浜市開業 あいば歯科医院

相庭常人



はじめに

デンタルCAD/CAMは、1970年頃から開発が始められ、日本においては1990年頃から注目されるようになってきた。現在、世界では20数社が研究、開発をしておりコンピューターの発達と共に、目覚ましい進化を遂げている。また顎運動記録装置のデータとの組み合わせや電子印象というところまで研究は及んでいる。しかし、使える素材や設計に伴う制約等の限界があることなどから、なかなか臨床への応用にはいたらなかった。また、いかに性能の良い機械が開発されても、見合う補綴材料が伴わなけれ

ば臨床に生かされず、このバランスが大きな課題となっていた。このGN- I システムにおいて、クラウン作製用ソフトとして、歯冠形態のデータベースが登録され、それらの形を自由に変えることにより、補綴物の設計が、ワックスアップの感覚で、画面上で容易にできる機能を備えている。

補綴材料としてセラミックブロック、コンポジットブロック、チタンブロック、そして審美補綴材料として、VITAインセラムブロックが用意されている。それらのシステムの中から、我々が注目し、導入のきっかけとなった

のが、VITAのインセラムを使ったオールセラミックスシステムへの応用である。材料として、アルミナ、スピネルの両ブロックが用意されており、誰でも簡単に安定したオールセラミッククラウンを作製することができる。精度の高いGN- I システムと、世界の臨床において長い歴史と信頼性のあるVITAインセラムシステムを、ドッキングさせたこのシステムは、今までの歴史を変えるものであると言っても過言ではない。今回はこれらを利用した臨床例の一部を紹介させていただきたい。



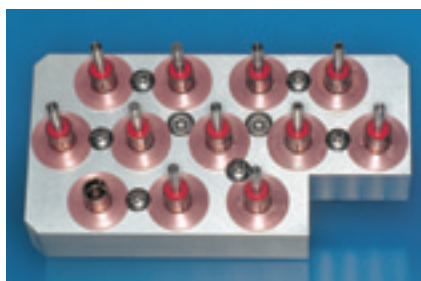
1
1 日進月歩している歯科技工業界において、CAD/CAMの発展は眼を見張るものがある。(写真はジーシー社製GN- I システム)



1
2 ミリングマシンは切削バーとブロックの自動交換機能を備え、一度に15個の連続運転が可能である。臨床において、15本の連続加工が終了したところ。1本40分～60分で加工が終了する。



1
3 加工に用いられる切削バー。1.0mm～3.0mmの太さのものが用意され、作業工程によって、自動交換される。



1
4 CAD/CAMのトレーにおさめられたところ。このトレーに2組セットすることが可能である。



1
5 支台歯形成はジーシースムーズカット オールセラミックス プレパレーション バーセットを用いると、加工に用いられる切削バーの形態にあわせてあるので、より適合精度を上げることができる。



1
6 工業的に製造、焼結されたブロックは、非常に安定した物性と強度が保証されている。アルミナブロック550Mp(上)とスピネルブロック370Mp(下)が用意されている。



1
7

交通事故での外傷による初診時の口腔内写真。アンテリアガイダンスの与え方が難しい。



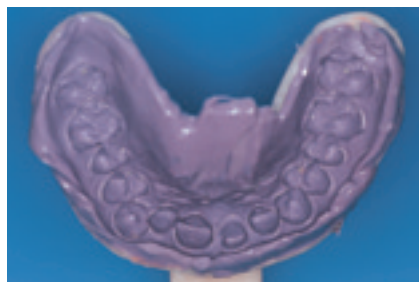
1
9

支台歯形成完了後。部分的にレジンでの築造がされている。



1
10

VITAクラシカルシェードガイドによるシェードテイク。



1
11

エグザハイフレックスでの精密印象。エグザファインの2倍以上の弾性を持ち、破折が心配される模型からも容易に撤去できる。



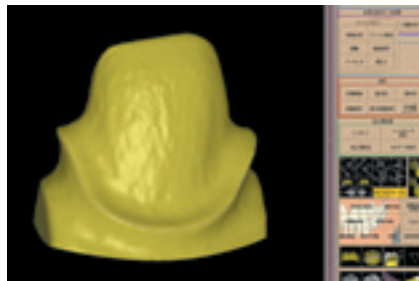
1
12

寸法精度の良いジーシーニューフジロックとニュープラストーンによって作製された作業模型。



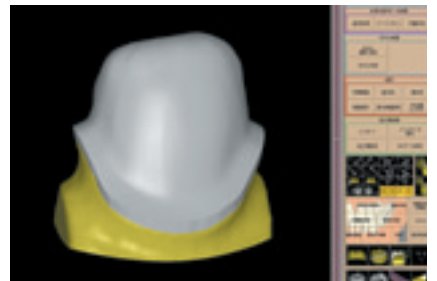
1
13

支台歯の走査の障害となる反射を防ぐため専用のカーボンパウダーを塗布して計測する。この方法はどのような色の模型材にも対応が可能である。



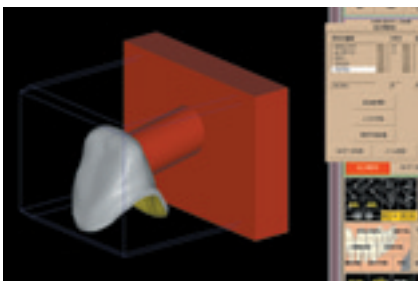
1
14

メジャーリングマシンにて計測後、データを取り込む。計測精度±20μm、所要時間3~5分で映像化する。マージンラインの設定は、マウスで指定した範囲で最も突出した部分を瞬時に認識し、決定する。



1
15

セメントスペースを付与した支台歯にコーピングを作製する。全体の厚みやカラーの厚みなどは任意に設定ができる。また、最終外形に沿うようコーピングの外形をマウスなどによって追加することもできる。



1
16

実際の臨床においては、鋭利なマージン等、形態によってはチップすることがあり、少しカラーをつけることが多い。計測から設計まで約5分程度で終了する。画面はブロック内に収まるかを確認している。



1
17

このように一度フレームをワックスアップし、それをスキャンし、支台歯の上に重ね、フレームを作製することも可能である。



1
18



1
19 セラミックブロックからコーピングが削り出された状態。



1
20 削り出し、若干の調整後の支台歯模型での適合。



1
21 全体の適合を確認した後、より高い適合精度を求め、マージン付近のコーピングを0.5mm程度調整し、オプティマイザーでの修正の準備をする。この修正材が機械加工と手作業それぞれの良さを上手く橋渡しをする。



1
22 模型上の支台歯にジーシーセップなどの極力厚みの出ないワックス分離材等を塗布し、電気インスルメントでオプティマイザー(ワックスとアルミナを混合したものを軟化させマージンを修正する。アルミナ用(右)とスピネル用(左))



1
23 電気インスルメントでオプティマイザーを流す。



1
24 オプティマイザー(1,120℃にて40分焼結させることにより母材による修正が簡単にできる)の余剰部分を削除し、調整終了。



1
25 焼結後、マージン付近の修正をした後、シェードにあったガラスパウダーを選択し(シェードは4色)、塗布する。In-Ceramガラスパウダー。



1
26 フレームの厚みや大きさにより若干時間は異なるが、約15分~30分で浸透焼成が終わる。またガラスパウダーの浸透が不十分な場合は、再度浸透焼成を行う。ガラスパウダーの浸透焼成が終了した状態。



1
27 ガラス浸透焼成後の余剰ガラスは、熱による破折を防止するため、注水下にてダイヤモンドバーを用いてコアフレームぎりぎりまで除去する。

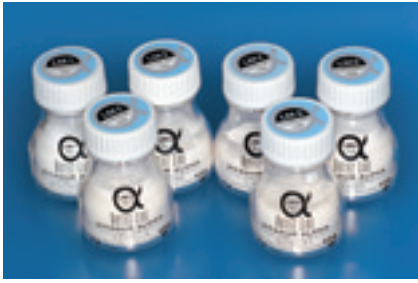


1
28 ガラスパウダーの焼成により、アルミナフレームの粒子間にガラスが浸透し、色調と強度が付与される。細かなところやマージン付近の余剰ガラスは、2気圧~3気圧程度、25μm~50μmのアルミナ粒子でサンドブラストにて除去する。



1
29 1
30 余剰ガラス除去後のコーピングの適合状態。このような適合をメタルにて求めようとすると、かなりの熟練が必要であると同時に、この状態を完成時まで維持するのはメタルではかなり難しい。このシステムの場合一度焼結されたコーピングにおいては、その後、焼成時の変形がないことから、この安心感は何にも変えがたい。もうメタルに取って代わる時代はそこまで来ていると、感じられずにはいられないであろう。





1
31

Vitadur α ポーセレンを通常に従って築盛。優れた蛍光性と光を効果的に発散させる特性を持つルミナリーを効果的に使うことによって、生命力のある色調表現が可能になる。

1
33

明度低下を防ぐVITAインテルノにより、内部ステインを行う(写真は一次焼成が終了したところ)。陶材築盛時に直接塗布する方法もあるが、今回は、視覚的に確認しやすいことから、焼成後に塗布した。



1
34

模型上で完成した補綴物。

1
35

1
36



1
37

今回アルミナ(1・37)・スピネル(1・38)両方作り、口腔内で比較検討してみた。特にマージン付近において、スピネルの透明性により支台歯の色を反映し、しっとりとした色に仕上がっている様子がよくわかる。

1
38

1
39

スピネルで作製した方を選択し、セメント除去が容易で長期接着安定性を備えた、ジーシーリンクマックス(ブラウン)にて通常に従って合着した。



1
40

セット後の口腔内。審美的にも満足していただいた。

1
41

できるだけ内側に入れてほしいという希望があったが、支台歯の状況と対合歯切端の位置などから少しの変更にとどまった。舌側面への光の拡散状態がうかがえる。

1
42

支台歯の位置が、少し唇側転移している事などから、唇側歯肉がかなり薄くなっている。セラモメタルクラウンで対応していると、このような自然な歯肉の状態にするにはかなり難しいであろう。



2
1
初診の状態からプロビジョナルクラウンに置き換えた口腔内写真。上顎6前歯の修復を希望され、矯正治療を含めたオールセラミックスクラウンでの補綴治療を行うことになった。



2
2
支台歯形成が完了した口腔内の状態。メタルコアとレジンによる築造が確認できる。

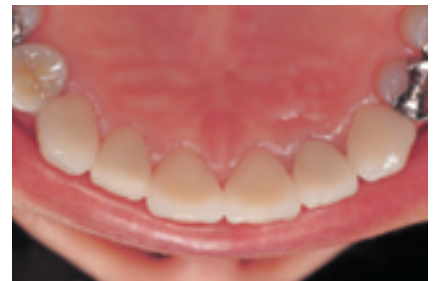


2
3
2
4
模型上で完成した補綴物。



2
5
2
6
2
7

セット3ヶ月後の口腔内。ジーシーリンクマックス(ブラウン)にて通法に従って合着した。唇側前装部のクリアランスが十分(1.5mm以上)取れたため、マージン付近の透明性を重視し、スピネルを選択した。メタルコア(2)の色が透ける等の大きな問題はなく、自然な仕上がりととなった。



おわりに

セラモメタルクラウンに代わってオールセラミックの時代が確実にそこまで来ている昨今、誰が扱っても適合の良い、審美的にも満足できるシステムを望んでいるのは私だけではない。我々もGN-Iシステムを導入してまだ日が浅いが、手作業で行うのに比べ、機械に慣れてしまえば、「失敗がなく、誰が作業しても安定した製品が仕上がる」この安心感は何にも代えがたく、臨床の現場において、なくてはならないシステムになっている。これらCAD/CAM等の機械を使用する事によって、今までの手作業よりも良いものができ、さらに手作業では加工できなかった材料が利用でき、また時間短縮や

環境整備等、多くの利点が考えられる。

最近話題に上っているジルコニアに関しても、ブリッジへの利用を含め、メタルフリーの補綴の足がかりとして大きく期待したいところである。機械をいかに自分たちの仕事の環境に合わせて使っていくか、またどのように共存していくか、いずれにせよ共に育っていくことが大きな課題である。手作業への高付加価値化と、徹底した機械化は歯科技工業界においてもますます加速していくであろう。このような環境作りは、まだまだ始まったばかりで、これらの事を中心とした歯科技工業界の新しいネットワークへの取り組みなど、大きなテーマを投げかけられて

いるのも事実である。

デンタルCAD/CAMが発表された当時、歯科技工の職を奪うものであるなどと誤解されている部分もあったようだが、今やそのような考えを持つ人はいないであろう。このような新しいシステムに積極的に取り組むことで、新たな歯科技工業界の展望があることを確信している。稿を終えるにあたり、ご無理をお願いし、多大なご協力をいただいた、あいば歯科医院のスタッフの皆さんにはこの誌面をお借りして厚くお礼申し上げますと共に、いろいろと協力してくれた株式会社コアデンタルラボ横浜のスタッフにも心より感謝したい。