

依頼論文

ジルコニアオールセラミックス修復の技工
—築盛法とプレステクニック応用の注意点—

山田 和伸

Dental Techniques in Zirconia All Ceramic Restoration
—Key Points of Layering Method and Press Method—

Kazunobu Yamada

抄 録

補綴領域における CAD/CAM は、スキャニングの精度および設計の自由度と操作性、そして技工作業のなかで応用できる行程が拡大され、またそれらを再現する加工精度も日々向上している状況である。加えて、加工される素材もワックス、レジン、金属、そしてセラミックスなどさまざまなものに应用されるようになり、その素材自体も進歩している。

単相の結晶構造を有するイットリウム安定化二酸化ジルコニウムは、優れた曲げ強度（900～1300 MPa 以上）を示しながら生体安定性も有するため、これまでの素材では予後に大きな期待のできない臨床ケースにも応用が検討されている。しかし、新規材料・技術であるがゆえに、この優れた材質を最大限有効に利用した審美修復術式が確立しているとは言えず、歯周組織との調和のとれた審美性の獲得と、その長期的安定を実現するための手技に関する情報は十分と言えない。

本稿では、歯科技工士が実際にジルコニア素材を扱うに当たって何に注意すべきか、臨床ステップを示しながら述べてみる。

和文キーワード

ジルコニアの研削、プレステクニック、色調と形態再現

I. はじめに

近年、歯冠修復の分野ではジルコニア（イットリアを添加した部分安定化ジルコニア）を用いたクラウンブリッジのコーピング、またインプラント修復の分野でもその中間構造としてジルコニアアバットメントが応用されている。これらジルコニア素材は、従来のオールセラミックスに比べてはるかに高い破折強度を示すとともに、高い審美性を有する優れた素材である。そして多くのシステムは、CAD/CAM を応用してコーピングの製作を行っている。

とりわけジルコニアを応用する歯冠補綴において、CAD/CAM 技術が担う歯科技工工程の範囲は、メタルセラミックスのワックスアップからメタルコーピングの鋳造までと同様であり、その後の操作自体は何ら変わる

ところはない。つまり焼付けの工程からはメタルセラミックスとほぼ同様の工程で作業が進められるため、セラミストに製作が委ねられることになる。色調再現に関しては、多色築盛法から内部ステイン法、さらにオパールセンスをもつ陶材の使用法などが業界各専門誌で取り上げられ、天然歯と区別がつかないほど自然な色調と質感をもつ修復結果も報告されている。

また卓越した築盛技術を駆使するまでもなく、基本的なワックスアップ技術さえ持ち合わせていれば安定したクオリティを維持できるという特長をもったプレストウジルコニアシステムも開発されている。本法はクオリティの維持だけでなく、プロビジョナルレストレーションで得られた形態に準じたクラウンの製作という観点からも注目すべき技法である。

本稿では、より確実なジルコニア修復を行うための注意すべき点を中心に、技工操作について解説する。

II. ジルコニアコーピングの研削調整時の注意点

ジルコニアは900～1300 Mpa以上という非常に高い破折強度を示すが、あくまでセラミックスであり、メタルのごとく厚みに対する許容範囲が広くはないことを認識しておくべきである。メーカーの保証する厚みというものが存在するし、クラックの伝播性はアルミナに比べて低いものの、極端な削除や過度な熱衝撃は避けなければならない。ジルコニアコーピングとして完成されたものは、事実上各メーカーによって焼結温度に差があり、その表面の結晶構造を変えてはいけないうもの、すなわちバーによる加工や加熱、あるいはサンドブラスト処理にいたるまで細かく規制しているシステムもあるのでそれに従うべきである。焼結されたジルコニアコーピングのマー진은、ほとんどが厚みのある、調整しろが残された状態である(図1)。したがってマージン縁端までジルコニアの優れた強度を維持する構造のコーピングを採用する場合、図2のような研削性に優れ、かつ発熱の少ないポイントやホイールを使用する。チッピングを防ぐため、おおまかに研削する箇所ではマイクロモーターの回転方向を正回転(forward)に、マージン縁端部分では逆回転(reverse)にて行うとよい。大切なことは、過熱によるマイクロクラックを防ぐ目的で、必ず水につけながら操作することである。

次に、焼付け面の表面積拡大と後のポーセレンの焼付け(築盛)操作に必ず影響するぬれ性を確保する目的でサンドブラストを行う(図3)。図4はサンドブラスト処理前、図5は処理後である。サンドブラストは50 μ mのアルミナを2ber以下で約10～15秒行い、表面がにぶいつやの状態になるまでとする。図6は、サンドブラスト処理を行っていないコーピングに水を滴下してみたところである。コーピングの表面上で水玉のようになってしまい、はじいている。図7は、図5のコーピングに同じように水を滴下してみたところである。図6でみられたような水玉にはならず、水がコーピングを一層おおっている。このことより、後のポーセレンウォッシュの際にポーセレンがまんべんなく均一にコーピングに焼き付くものと推測できる。筆者はこの後、アセトンに浸して超音波洗浄器中で油脂分を除去し、軽くアセトン溶媒や水をエアで吹き飛ばしてからレイアリングポーセレンの築盛作業、あるいはプレステクニックの前準備に移っている。



図1 焼結されたままのジルコニアコーピングのマージンは厚い。



図2 マージン縁端までジルコニアの優れた強度を維持する構造のコーピングを採用する場合、切削性に優れ、かつ発熱の少ないポイントやホイールを使用する。ここでは、スーパーマックス(エデンタ社)使用。

III. ポーセレンの築盛と焼成における注意点

前項で行ってきた作業は、メタルセラミックスのメタルを調整する工程と大きく変わるところはない。ただ、過熱を避けること、使用するポイント類の選定、さらにサンドブラストの気圧などの細かな点にのみ留意することになる。ポーセレンの築盛作業に入る前の熱処理(ジルコニア表面の安定化)についても各メーカーの指示に従う。

先に述べたように、ポーセレンの築盛自体はメタルセラミックスと同様であるが、第1層目の焼付け、いわゆるウォッシュベイク時に注意すべき点がある。それは、図5の状態を確認したらそのまま続けてごく一層のポーセレンを塗るようにウォッシュすることである。ジルコニアの特性として、ここで時間を空けてしまうと再び水をはじいてしまい、ぬれ性が極端に落ちてしまうので配慮が必要である。



図3 ぬれ性を確保する目的でサンドブラストを行う。



図4 サンドブラスト処理前。



図5 サンドブラスト処理後。



図6 サンドブラスト処理を行っていないコーピングに水を滴下してみたところ。唇側面で水をはじいている。

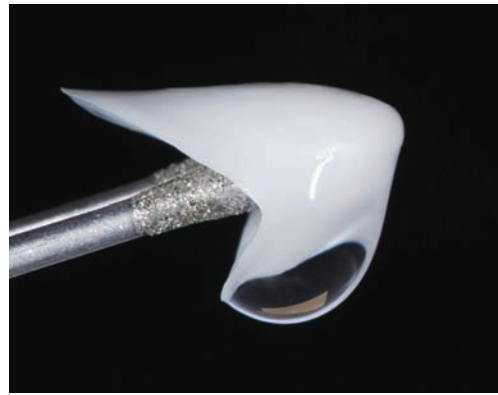


図7 図5のコーピングに同じように水を滴下してみたところ。唇側から舌側面に水がまわり込む。

これ以降の築盛操作，築盛方法についてはメタルセラミックスに準ずるが，ジルコニアは熱伝導率が低い（メタルの1/100，アルミナの1/10）ので，焼成スケジュールでは十分な除冷時間を設定すべきである。

IV. プレステクニックを行う際の注意点

ジルコニアの特性として，温度が高いと強度が著しく低下することがあげられる（図8）。すなわち，コーピングを削除調製する際にはメーカー保証の最低限の厚みを厳守する必要がある。もし，それ以上に薄く調製してしまうと，プレス圧によってコーピングが割れてしまうおそれがある。また，コーピングのマージンに鋸歯状の凹凸があっても，割れの原因を助長することになる。

以上の点に注意してプレステクニックを応用したい。なお，プレステクニックではジルコニア自体は埋没材に保護されたまま室温まで冷却するため，言い換えれば強制的に除冷を行うことになり，好都合である。

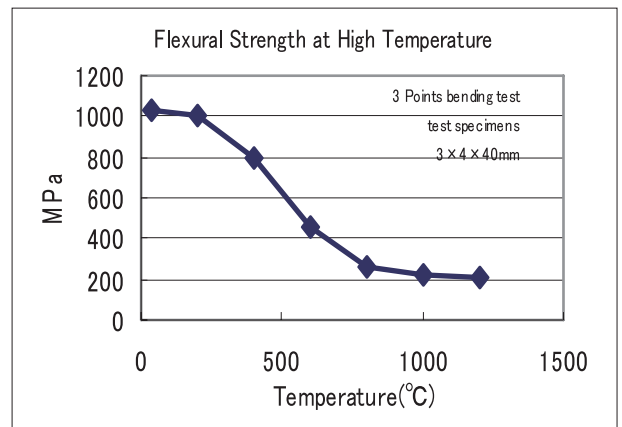


図8 ジルコニアの特性として，高温域で強度が著しく低下する。

V. プレステクニックを応用した ジルコニアクラウン

図9～22に、色調の再現に優れた築盛法と形態の回復に優れたプレステクニックの両法を併用した技工操作について、アトラス方式にて技工ステップを説明する。

プレステクニック自体は目新しいものではないが、ジルコニアという素材をポーセレンで完全に覆うことができ、加えてマージンは全周にわたって気泡のないポーセレンであり、審美性と生体親和性においては、これまでも増して有意と考えられる。また、歯周軟組織を成熟させて審美修復に移行するプロビジョナルクラウンの重

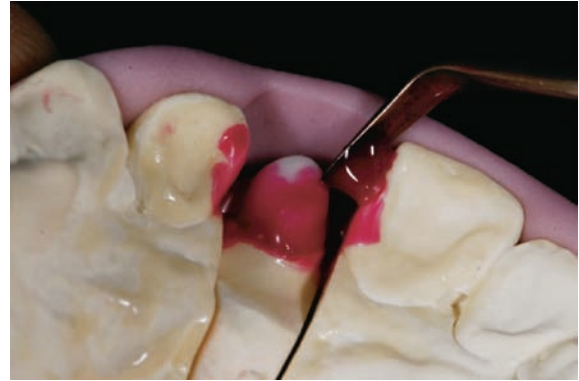


図11 ベース色の調整が終了したコーピングを作業用模型にもどし、図10のシリコンインデックスコアに直接ワックスを流し込んで歯冠のサブジンジバルカウントォアを回復する。



図9 作業模型上のコーピングの状態。ほぼ均一に0.6 mmほどショートマージンである。



図12 サブジンジバルカウントォア以外の象牙質の部分形成する。



図10 口腔内にてサブジンジバルカウントォアを調整するために使用していたプロビジョナルクラウンの唇側面シリコンインデックスコアを採る。



図13 ワックスフォーマーにスプーリングを行う。スプールの太さは最低3.3 mmの直径のものを使う。湯口からの距離は3 mmが目安。リングフォーマー上面に対して30～60度の傾斜角をもって植立する。



図 14 プレステクニック専用埋没材 (PC15, ウィップミックス社) で, 気泡を巻き込まないように埋没する.

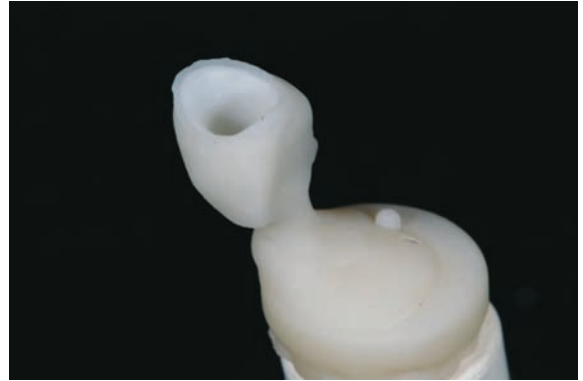


図 17 得られたプレストウジルコニアクラウン. プレスセラミックスに CZR プレス (ノリタケデンタルサプライ) を使用.



図 15 本埋没材では, 15 分後に 850 度のリングファーネスに挿入する. 焼却されたワックス成分やガスが出やすいよう, 鑄型はやや斜めに設置する.



図 18 ダイヤモンドディスク (プライムカット, NTI 社) を使って, スプルーカットを行っているところ.

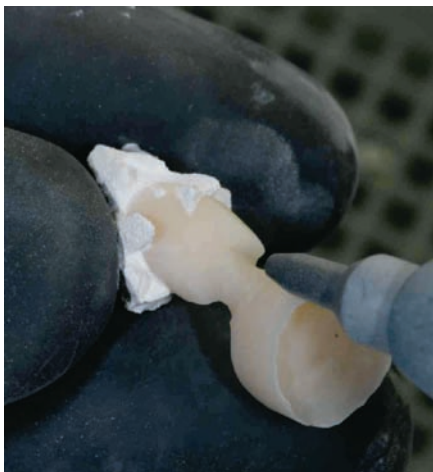


図 16 ガラスビーズ 50 μ 最大 3 気圧で埋没材を取り除いているところ. マージン方向からブラストノズルを当てないように注意する.



図 19 通常, 埋没時に気泡さえ混入させなければストレスなしに適合する.

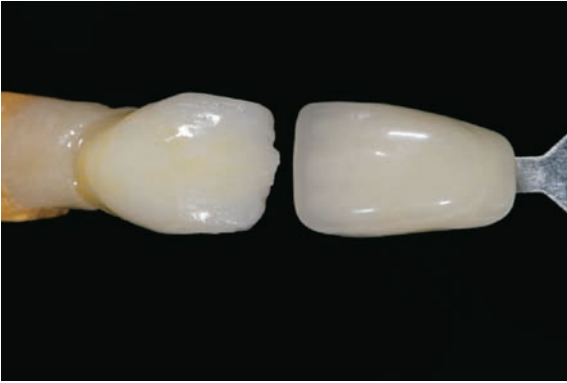


図20 インターナルステイン A + (ノリタケデジタルサブライ) でシェードの調整を行った後に固定焼成する。



図22 完成した、プレステクニックと築盛法を併用したジルコニアクラウン。



図21 エナメル質の色調を再現するポーセレン (CZR プレス LF) を築盛・焼成する。

要性が唱えられる現在、その形状を陶材築盛ではなくワックスで成型できることは、正確さの点から意義が大きい。ただし、チェアサイドでの歯頸部マージンの形成は十分な幅を要すること、ラボサイドではインゴットおよびプレスファーンエスの準備が必要となる。

著者連絡先：山田 和伸

〒468-0004

愛知県名古屋市天白区梅が丘2-1319

TEL: 052-807-6980

FAX: 052-807-6981

E-mail: cusdentalsupply@alto.ocn.ne.jp

Dental Techniques in Zirconia All Ceramic Restoration —Key Points of Layering Method and Press Method—

Kazunobu Yamada

Cusp Dental Supply Co., Ltd. / Kanare Technical Center

Ann Jpn Prosthodont Soc 3 : 119-125, 2011

ABSTRACT

CAD/CAM applications in the prosthodontic field have expanded through improved scanning accuracy, design freedom, operation and dental technicians' efforts. The manufacturing and reproduction accuracy of the copings and frameworks has been progressing day by day. Furthermore, the materials to be used for milling are varied such as wax, resin, metals, ceramics and others. The quality of each material itself has been developing.

Yttria-stabilized zirconia with a single-phase crystal has a good biocompatibility as well as an excellent flexural strength. This material now is being studied as a new material for clinical cases for which we could not have expected good results before. However, because this is a new material and technique, we have not yet established the knowledge and know-how for the aesthetic restoration, making the most of this excellent material. At present, the information is not sufficient as to the acquisition of the aesthetics which is well-balanced with the surrounding periodontal tissues, and also as to the stable technique on a long term basis which enables the acquisition.

In this paper, the author is going to discuss with the clinical steps what dental technicians should note when they use zirconia material in the their cases.

Key words

zirconia milling, press technique, reproduction of shades and shapes