

マイクロレイヤリングの優位性

株式会社シケン 東京技工所
歯科技工士
尾鷲博記



はじめに

歯科技工に従事し株式会社シケンに勤め16年が経過したが、この間にメタル主体、アナログ技工からオールセラミックス、デジタル技工に大きく変化したと感じている。私は歯科技工士免許を取得した当初、セラミストがポーセレンワークを行う中で審美的な歯科治療を行うことに魅力を感じていた。しかしながら、歯科技工士として様々な技術を習得するまでには長い年月が必要であり、加えて歯科技工士学校入学者数減少に伴い人材の確保そのものも困難になっている。卓越した技術を持ち個人開業の方も多く活躍されている

が、その技術継承には「人」がいなければ難しい。また、複数人在籍しているラボにとっても属人化することなくラボ内のどの歯科技工士が製作しても同じ品質を提供できる環境作りが重要な課題となる。いずれも、「次」への技術継承が永続的な歯科技工を続ける上で重要であり安定した技工物の提供へ繋がると考える。さらに職場環境も時代に合ったものに改善することで技工業界への認識も改善され人材確保へと繋がる。前述したように、CAD/CAMを使用したジルコニア補綴が増加しているが、審美的な要求をより満たすには

ポーセレン焼付ジルコニア（以下PFZ）が選択される。通常PFZではポーセレンを築盛する量が多く、多様なポーセレンパウダーを使い分ける必要があるためテクニカル要素が強く技術継承にも時間を要す。ジーシーから新しく発売された「イニシャル IQ ONE SQIN」はポーセレンパウダーを約0.2～最大0.6mmの一層だけ築盛するシステムである。このイニシャル IQ SQIN（以下SQIN）パウダーを使用することでどのようなメリットがあるのか臨床症例を踏まえ感じたことを紹介し、前述の品質の改良についても検討してみたい。

イニシャル IQ ONE SQINのメリット

筆者の考える

フルジルコニアクラウンと比較してのメリット

- 一層のポーセレンパウダーを築盛することで表面性状、艶感の調整が可能
- レイヤリング層の存在により奥行き感のある発色が可能
- フレーム強度はほぼ同等

筆者の考える

ポーセレン焼付ジルコニア（PFZ）と比較してのメリット

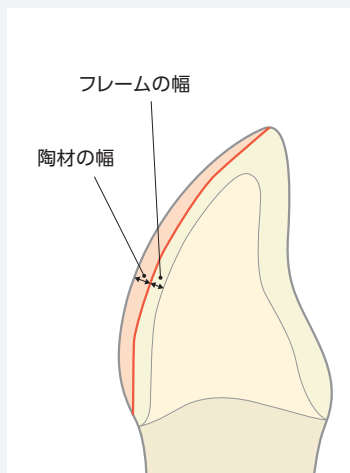
- 製作面における技術的なハードルが下がり品質が安定する
- 築盛工程、製作効率の向上（時間短縮）
- 唇側築盛を最小限のスペースで行える
- ポーセレンワークの習得期間短縮
- クラウンの素材のほぼ全てがジルコニアのため、PFZより高強度

SQINパウダーの特長

SQINのカラーバリエーションは従来のポーセレンパウダーと比べると多くはない。しかしそれは色調のベースはイニシャルIQ ラスターペースト ONE(以下ラスターペースト ONE)やイニシャル スペクトラムステイン(以下スペクトラムステイン)で表現するからである。それによりSQINは最小限の厚み、カラーバリエーションにて製作することが可能。



図A SQINのカラーバリエーション。



種類	フレームと陶材の幅の目安 (前歯部にて支台歯に強い変色、キャラクターがない場合)	形成量
メタルセラミックス	メタルフレーム0.3mm + 陶材1.0mm	1.3mm
PFZ (従来のポーセレンシステム)	ジルコニアフレーム0.6mm + 陶材0.7mm	1.3mm
PFZ (SQINを使用)	ジルコニアフレーム0.6mm + 陶材0.2mm	0.8mm

1.5~2.0mmの製作スペースが確保されていると色調表現の自由度が高まるが、SQINは支台歯の形成量が限られる場合にも優位性がある。従来のジルコニア用陶材を使用しマイクロレヤリングを行うと微細なポーラスが生じてしまうことがあるため注意が必要。SQINのポーセレンパウダーはマイクロレヤリングをコンセプトに開発されているため陶材粒子が細かくそのようなトラブルが起こりにくい。

図B マテリアルの違いによる必要形成量の目安。

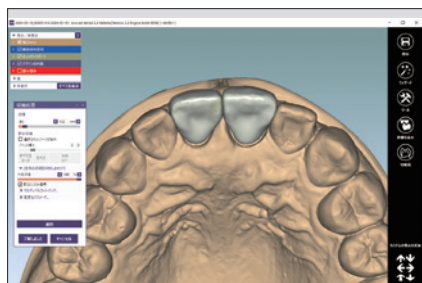
サンプル比較

使用ジルコニアディスク

1:グラデーションマルチレイヤー

1:グラデーションマルチレイヤー
(0.2mmマイクロレヤリング)

1にフルジルコニアクラウン、1にSQINを築盛し比較を行った。A3相当をターゲットとし製作。ジルコニアディスクはともにマルチレイヤータイプのA3を使用した。



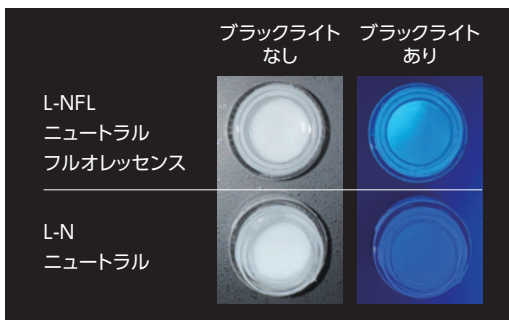
図C CADデザインにてフルカントゥア状態から0.2mmカットバックを行った。



図D シンタリング後、適合コンタクトの調整を行った状態。



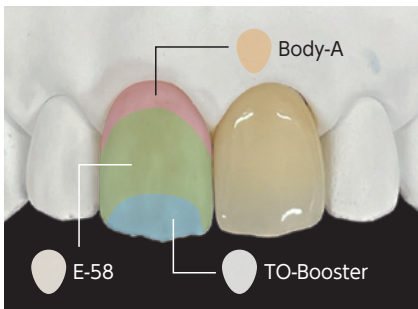
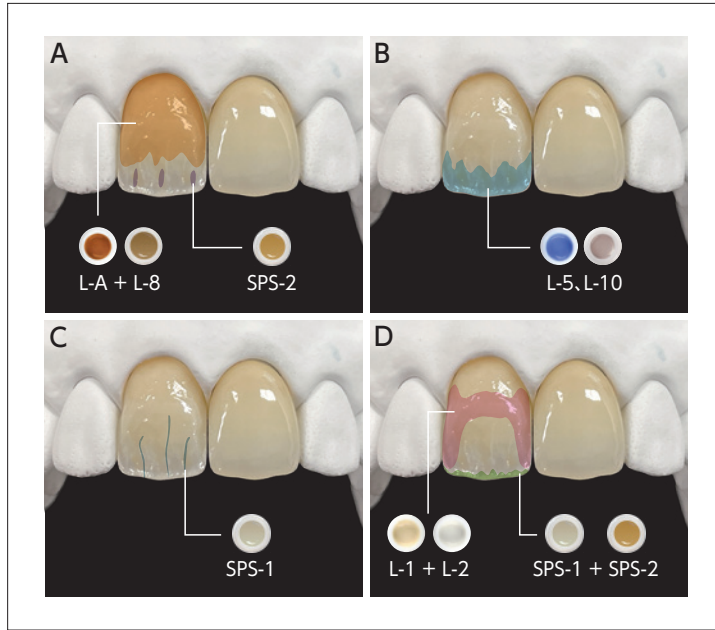
図E マイクロレヤリングとして0.2mmのカットバック量を設定。



図F コネクションファイアリングを行うためラスターパースト ONEを使用。色調調整が必要な場合でも蛍光性があるL-NFLと蛍光性のないL-Nどちらかを使用する。今回は蛍光性付与を目的としL-NFLを使用した。



図G ラスターペースト ONEやスペクトラムステインによる内部ステイン。A: 彩度の調整のため歯頸部2/3付近にL-A+L-8、マメロン構造の発色の強い箇所にはSPS-2。B: 透明感を再現するため切縁部1/3付近にL-5、L-10。C: エナメルクラック表現としてSPS-1もしくはSPS-2。D: 隆線部、ホワイトバンド部にはL-1+L-2、インサイザルハイローの表現としてSPS-1+SPS-2。



図H SQINパウダーの築盛。歯頸部Body-A。中央部E-58。切端TO-Booster。



図I SQINを一層築盛したことで発色に深み、柔らかな表現になっている。



イニシャル カラーチャート

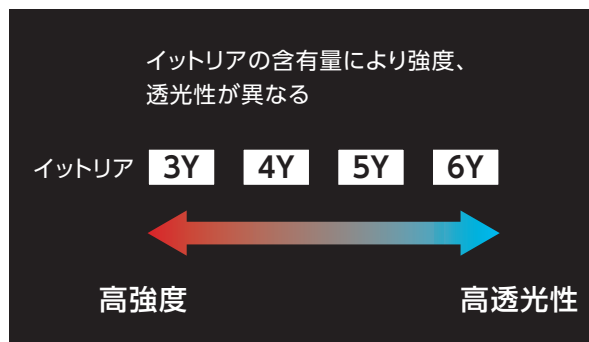
- イニシャル IQ SQIN
- イニシャル スペクトラムステイン
- イニシャル IQ ラスターペースト ONE
- イニシャル IQ ラスターペースト(ガムシエード)

ジルコニアの選択

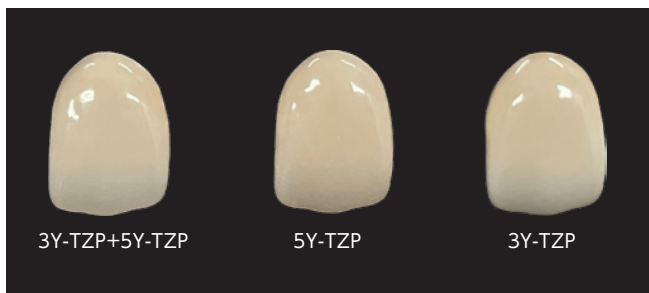
基本的には色調面でのステイニングは最小限に留めたいと考えていることから基本ベースの選択はマルチレイヤーのグラデーションディスクを使用している。理由としてはフルジルコニアクラウン製作時にも言えることであるがグラデーションディスクであればステイニングを行わず艶出しを行うのみで製作が完了する症例もある。臨床では透光性の強い5Y-TZPにて製作することが比率的には多いのだが透過性が高いゆえに明度低下をおこして

しまう可能性も高い。よってSQINのベースとしては5Y-TZPのように透光性の高いジルコニアは基本的に使用していない。3Y、4Y-TZPでも製作は可能と考えるが明度、彩度調整をステイン

により付与する必要が多くなると感じているため、より製作効率、品質の安定として優れているグラデーションマルチレイヤーの使用をお勧めしたい。



図J イットリアの含有量による関係。含有量が多いと、強度は高く透過性は低くなる。含有量が少ないと、強度は低く、透過性は高くなる。



図K フルジルコニアクラウンの比較。3Y-TZP+5Y-TZPは色調調整なし、5Y-TZPと3Y-TZPは最小限の浸透ステインを塗布。シントリング後のステインは行わずグレース材にて艶出しを行った状態。いずれも表面性状、艶感が一定だと単調な印象となる。



図L SQINと従来のPFZの比較。ベースの彩度、明度調整にはラスターペースト ONEを用い、エナメルクラックやマメロン発色の強い箇所にはスペクトラムステインを使用することが多い。発色の濃淡についてはグレース材（ラスターペースト ONEではL-N、スペクトラムステインではGL）を混和し調整している。PFZと比較してもシェードガイドのようなシンプルな色調であれば多くの症例で遜色なく表現できると感じる。特に透明感の強い症例はPFZにて対応している。



図M 透明感が強く、PFZ（従来のポーセレンシステム）が適した症例。

症例1

治療部位：1。IOSにて印象採得。チタンアバットメントとジルコニアフレームを同時設計、製作した症例。

積層模型上で築盛、形態修正を行った。この症例は初めてSQINを使用した症例だったので、SQINのレイヤリン

グ層の最大値である0.6mmにて製作を試みた。結果として考慮しなくてはならない点としては0.6mmを確保した場合、一度のSQIN築盛では収縮量が大きくなり結果として追加焼成を行わなくてはならなかった。メリットとし

て挙げられる築盛の時間短縮を図るためには0.2~0.3mm程度にデザイン時のカットバックを調整すると良いと考える。



1-1 IOSにて光学印象採得。シェードテイクを行った。



1-2 3Dプリントを用い積層模型を製作。積層模型上にて築盛、コンタクト、形態修正を行った。バイトに関してはオープンバイトにて接触点は付与していない。



1-3 チタンアバットメントの口腔内セット後。



1-4 口腔内セット後。アバットメントの金属色を遮断する目的としてフレームのシンタリング時に浸透ステインにてオパーク処理を施している。色調的にも調和がとれている。

症例2

治療部位：2。マイクロレイヤリング0.3mm。シェードはブリーチングシェード。支台歯は目標シェードよりオレンジが強いことから、下地からの影響を

考え注意して製作を行った。患者さんは残存している天然歯のシェードよりやや白くブリーチングしたいとの要望があり。彩度をラスターペースト ONE

で調整後、BL-E、TO-Boosterにて築盛した。フルジルコニアクラウンでは再現が難しい艶感や表面性状は問題なく付与することができた。



2-1 シェードテイク、口腔内撮影時。



2-2 正面観、口腔内全貌。



2-3 口腔内セット後(クローズアップ)。

症例3

治療部位：123。マイクロレイヤリング0.3mm。白帯が強い症例。明度は調和しているが、白帯のキャラクタライズがスペクトラムステインの扱いに慣れればさらに近づけられたと感じている。ステイン後、明度がやや高く感じたためSQINの選択としてより透過性の強いTO-Boosterを選択した。

本症例はブリッジであるが、築盛の厚みが微量なため切れ目(ディッチング)なしでも収縮による割れが生じないのではと試みたが、実際には焼成時の収縮により連結部に割れが生じた。唇側面と違い連結部は凹面のためポーセレンの厚みができやすい。対策の一つとして従来のポーセレン築盛同様

に築盛後、焼成前に切れ込み(ディッチング)を入れることをお勧めする。また、連結部の近遠心的築盛スペースを多く確保しすぎないことと乾燥時間を単冠より長く確保する必要があると感じた。



3-1 シェードテイク、口腔内撮影時。



3-2 正面観、口腔内全貌。



3-3 口腔内セット後(正面観)。



まとめ

最小限のSQINをレイヤリングすることでフルジルコニアクラウンにステイニングする場合と比較し表面のディテールやツヤ感の調整、色の深みを表現しやすい。築盛量が非常に少ないため、比較的築盛に対するテクニカル要素は軽減するが、母体となるジルコニアディスクの選択とベースのステイニングが重要となる。

技工サイドのメリットとして、フレーム形態はフルジルコニアクラウンと同様のデザインで、築盛が必要な唇側面

を0.2~0.3mmほどカットバックするように設定すればよく、CADデザイナーの作業工程も大きくは変化しない。SQINのメリットを最大限活かすには最小厚みでの築盛がポイントとなる。フルジルコニアクラウンに最小限のSQIN(0.2mm)を築盛するイメージとなり、注意点として唇側の形状に影響を与えるのは0.2mmのみのため、最終形態はフレームのデザイン時にほぼ決定されると言える。ラボによってはCADデザイナーと完成者が異なる状況も考えら

れるが、その場合には作業者間の最終形態のイメージ共有が従来のPFZより重要である。

従来のポーセレン築盛と比較しポーセレンワーク習得期間の短縮、品質の安定等が期待できる。チェアサイドにおいても、前歯部審美領域にフルジルコニアクラウンは選択せず、従来のPFZで対応している場合においても強度、審美面においてバランスの良い新しい選択の一つとなると考える。

品質の安定に向けて

現在多くのマテリアルがCAD/CAMのシステムを使用し製作が可能となっている。冒頭でも述べたが多くの人の手が携わる以上、個々の技術や癖等で組織としての品質の一定化は特にアナログ作業では困難を極める。しかし臨床上の経験を経てデジタルを利用し、歯冠形態をライブラリーや製作部位の反対側をミラーリングすることで個々による品質の差はアナログ技工と比較し最小限に抑えることができると確信している。今後デジタル技工の発展に伴いAIデザインが普及することでさらなる生産性の向上と品質の安定

は期待できるところである。

マイクロレイヤリングに関してもPFZをよりシンプルに置き換えたものと捉えている。現在ポーセレンの築盛に関してはデジタル化には至っていない。人の手によるアナログ作業により各種陶材を築盛するため品質差が表れやすいところである。しかしSQINでは色調をステイニングでターゲットに合わせるため、ポーセレン層による色調調整を考慮する必要性は少ない。ポーセレンワークに焦点を当てた場合、PFZと比較し大幅に築盛量を少なく形態修正も最小限に留めることが可能で

ある。色調再現性の幅ではPFZに優位性があるが、実際にSQINを使用した感想として、前歯部PFZ症例の7~8割ほどはSQINにて対応可能だと実感している。マイクロレイヤリングを活用することで作業効率を向上させ、かつ品質の安定を図ることができるため、顧客満足の向上に貢献すると考えている。

最後に、症例提供していただきました山田歯科医院の山田健治先生に感謝申し上げます。



尾鷲博記 (おわし ひろき)
株式会社シケン 東京技工所 歯科技工士
略歴・所属団体◎2008年 横浜歯科技術専門学校卒業。2012年 oral design 彩雲コース修了