

臨床技工(技工術式)

光学印象法によるフルジルコニアクラウン (Monolithic Zirconia Crown) の
臨床技工について

—口腔内スキャナーと模型用スキャナーを用いた術式の違いによる適合評価—

池島 利宜

A clinical technique for full zirconia crowns (monolithic zirconia crowns)
by an optical impression method

—Evaluation of conformity by differences in manufacturing method using intraoral scanner and model scanner—

IKEJIMA Toshinori

臨床技工(技工術式)

光学印象法によるフルジルコニアクラウン (Monolithic Zirconia Crown) の臨床技工について

—口腔内スキャナーと模型用スキャナーを用いた術式の違いによる適合評価—

池島 利宜

A clinical technique for full zirconia crowns (monolithic zirconia crowns)
by an optical impression method

—Evaluation of conformity by differences in manufacturing method using intraoral scanner and model scanner—

IKEJIMA Toshinori

口腔内スキャナーと模型用スキャナーを用いた術式の違いによる適合評価を、実際の臨床症例を用いて行った。口腔内スキャナーを用いた光学印象法のフルジルコニア補綴装置では、調整を必要とせず装着可能であったが、模型用スキャナーによる術式では、作業用模型を製作する際の印象による収縮や石膏による膨張、温度管理による寸法変化、また、石膏模型を用いてマージン部の設定を技工所で行っているため、寸法精度に誤差が生じた症例もあった。今回の評価から、口腔内スキャナーを用いての光学印象は有効と考えられ、作業用模型を製作することにより生じるリスクを排除できると考える。

キーワード：口腔内スキャナー、模型用スキャナー、フルジルコニアクラウン、適合評価

A. 緒言

近年、口腔内スキャナーの開発、改良が進み、口腔内カメラの小型化やスキャニング速度の高性能化が進展している¹⁾。現在、口腔内印象装置としてクラスⅡの薬事承認が取れ、国内で流通しているのは6機種であり²⁾、それぞれの利用環境、出力の形式、画像のタイプなどに特徴がある。今後、さらに歯冠補綴装置はメタルフリー化が進む中で、フルジルコニアクラウン (Monolithic Zirconia Crown) を普及させるためには、CAD/CAM システムによる臨床技工の環境を整備する必要がある。また、歯科用セラミックスにおいても、2005年に国内でジルコニアが登場し、Cercon (当時デンツプライ社) が認可された。TOSOH社によって従来型Y-TZP (Yttria Tetragonal Zirconia Polycrystal, イットリア部分安定化ジルコニア)、2011年にZpexを利用した高透光

性Y-TZP、2014年にはZpex Smileを利用した高透光性PSZ (Partially Stabilized Zirconia, 部分安定化ジルコニア)³⁾、現在では積層型ジルコニアの登場で、多種多様なマテリアルがあり、より審美性の高い歯冠補綴装置の製作が可能になっている。

そこで、従来型の作業用模型をスキャニングして得られたデータで製作したフルジルコニアクラウンと、口腔内スキャナーによる画像から製作したフルジルコニアクラウンとの精度比較を実際の症例を用いて行った。

B. 補綴装置の製作手順

1. 光学印象とシリコーン印象の操作手順

光学印象法において、口腔内の光学印象採得を行う前には、圧排糸を用いて支台歯の歯肉圧排を行い、マージン部へ確実に照射できる環境を整えた後、口腔内スキャナー (True Definition, 3MTM) を用いて、隣接歯を含

む当該歯を記録→対合歯の記録→噛み合わせの記録の順で光学印象を行った。

シリコン印象法において、模型用スキャナーに用いる作業用模型の製作には、印象採得は既製トレーを用い、シリコン印象材（フュージョンII，ジーシー）エクストラウォッシュタイプを使用し、模型材に超硬質石膏（ニューフジロック，ジーシー）を用いて模型を製作した。模型用スキャナー（in EosX5，デンツプライシロナ）を用いた。

2. フルジルコニアクラウンの製作方法

フルジルコニアクラウンの製作は、口腔内スキャナー（True Definition, 3M™）を用い、CADソフトウェア（in Lab CAD, デンツプライシロナ）での設計を行った。CAMソフトウェア（in Lab CAM, デンツプライシロナ）で材料の選択，モデルの配置等を決定し，切削機械加工装置（in Lab MCX5, デンツプライシロナ）により，適切な加工を行い，最後にシントリングファーネス（Zircon Plus, KDF）により最終焼結をさせた。

今回使用したジルコニア材料には，歯科切削加工用セラミックス（BELLEZZA HT, アイキャスト）を用いた。また，研磨材は，歯科技工用ダイヤモンド研削材

（ダイヤモンドシリコンポリッシャー No. 1103, No. 1105, デデコ, U.S.A）を用い，マージン部の適合調整には，歯科用ダイヤモンドバー（TR26F, マニー）を使用して，すべての研磨工程は，適合調整の誤差を少なくするため，一人の歯科技工士で行った。

3. 症例の概要

a. 症例 1.

患者：60代，女性．製作時期 2016年9月17日．

製作部位：12

シェードテイク：A3 ステインあり．

図1に口腔内スキャナーにより製作した補綴装置，図2に口腔内スキャナー補綴装置を模型に戻した際の適合状態，図3に模型用スキャナーにより製作した補綴装置を示す。

b. 症例 2.

患者：20代，女性．製作時期 2017年4月1日．

製作部位：21

シェードテイク：A1 ステインあり．

図4に口腔内スキャナーにより製作した補綴装置，図5に模型用スキャナーにより製作した補綴装置を示す。



図1 口腔内スキャナーによる製作（症例1）



図2 補綴装置を模型に戻した際の適合状態(症例1)



図3 模型用スキャナーによる製作（症例1）



図4 口腔内スキャナーによる製作（症例2）

c. 症例 3.

患者：50代，男性．製作時期 2017 年 4 月 28 日．

製作部位：⑥5④ | ブリッジ

シェードテイク：A3 ステインなし．

図 6 に口腔内スキャナーにより製作した補綴装置，図 7 に模型用スキャナーにより作成した補綴装置を示す．

d. 症例 4.

患者：40代，女性．製作時期 2017 年 6 月 6 日．

製作部位：321 | 123 連結冠

シェードテイク：A3 ステインあり．

図 8 に支台形成，図 9，10 に口腔内スキャナーにより製作した補綴装置を示す．

C. 結 果

口腔内スキャナーで製作した補綴装置と模型用スキャナーで製作した補綴装置を，それぞれ口腔内に装着し，適合状態について歯科医師より評価を得た．なお，症例 1 のみ口腔内スキャナーで製作した補綴装置を模型に戻した際の適合状態についても評価を得た．

症例 1 は，口腔内スキャナーでは，すべての評価項目において良好であった．口腔内スキャナーで製作した補綴装置を模型に戻した際の適合状態では，内面状態，咬合関係，形態は良好であったが，マージン部は不適合の



図 5 模型用スキャナーによる製作 (症例 2)



図 6 口腔内スキャナーによる製作 (症例 3)



図 7 模型用スキャナーによる製作 (症例 3)



図 8 支台形成 (症例 4)



図 9 口腔内スキャナーによる製作① (症例 4)



図 10 口腔内スキャナーによる製作② (症例 4)

評価であった。また、近心隣接面においても間隙があり、コンタクトゲージ110 μ mを通す結果であった。模型用スキャナーにより製作した補綴装置では、内面状態、咬合関係、形態は良好であったが、隣接面コンタクトがわずかに強く、マージン部が全体的に支台歯形成ラインよりオーバーしており、歯科医師により調整が行われた(表1)。

症例2は、口腔内スキャナーにより製作した補綴装置では、咬合関係のみわずかな咬合調整が行われた。模型用スキャナーにより製作した補綴装置では、オーバーマージンの評価であった(表2)。

症例3は、口腔内スキャナー、模型用スキャナーともに評価は良好であった(表3)。

症例4は、症例1~3の口腔内スキャナーによる補綴装置製作の評価が良好であったため、口腔内スキャナーによる補綴装置製作のみとした。結果、すべての評価項目において良好の評価を得ている(表4)。

D. 考 察

1. 模型用スキャナーを用いた場合の問題点

症例1の評価は、石膏模型では印象材の収縮や石膏膨

張の寸法の誤差に起因するものと考えられる。症例2の評価は、寸法精度によるエラーが原因で、症例1同様、印象の収縮や石膏の硬化膨張に起因するものと考えられる。

一般的にシリコン印象材の寸法変化は付加型シリコンで0.1% (24時間後)程度寸法変化をする⁴⁾。模型材として、二次石膏の超硬石膏では、0~0.15%の硬化膨張が発生する⁵⁾。また、貼付型模型においては、分割前後の寸法変化からみて、分割後-0.03~+0.07mmの近遠心的に変化するものと考えられる⁶⁾。近年の付加型シリコンおよび石膏は寸法安定性に優れており、シリコン印象材や模型材については事前に検討し、精度の安定した材料にて製作している。しかし、それでも寸法精度に影響を与えていると考えられる。

症例1・2は石膏模型を用いてマージン部の設定を行っているため、前述に示すように寸法精度に誤差が生じたと考える。しかし、症例3は、症例1・2と同様の作業手順で印象採得、石膏注入が行われているが、無調整で補綴装置を装着できている。

このようにシリコン印象材でも寸法誤差が生じており、歯科医師による調整が必要とされた。いまだアルジネート印象材と寒天の連合印象法が主流となっている現

表1 症例1に対する歯科医師の評価

評価項目	内面状態	隣接面コンタクト	咬合関係	マージン部再現	形 態
口腔内スキャナー	良好	良好	良好	良好	良好
口腔内スキャナー補綴物を模型に戻した際の適合状態	良好	間隙あり	良好	マージンショート	良好
模型用スキャナー	良好	わずかな調整(強い)	良好	オーバーマージン	良好

表2 症例2に対する歯科医師の評価

評価項目	内面状態	隣接面コンタクト	咬合関係	マージン部再現	形 態
口腔内スキャナー	良好	良好	わずかな調整	良好	良好
模型用スキャナー	良好	良好	調整(口腔内スキャナーよりも)	オーバーマージン	良好

表3 症例3に対する歯科医師の評価

評価項目	内面状態	隣接面コンタクト	咬合関係	マージン部再現	形 態
口腔内スキャナー	良好	良好	良好	良好	良好
模型用スキャナー	良好	良好	良好	良好	良好

表4 症例4に対する歯科医師の評価

評価項目	内面状態	隣接面コンタクト	咬合関係	マージン部再現	形 態
口腔内スキャナー	良好	良好	良好	良好	良好
模型用スキャナー	製作なし	製作なし	製作なし	製作なし	製作なし



図11 ジャンピングマージンによるミリングバーの動き①

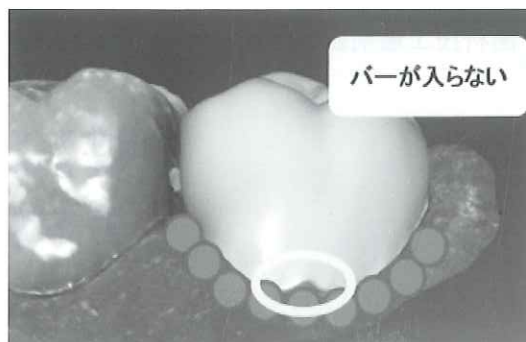


図12 ジャンピングマージンによるミリングバーの動き②

状を鑑みても、口腔内スキャナーによる印象採得は有効な方法であると考ええる。

2. 光学印象法で安定したデータを獲得するために

光学印象法において、注意すべき点がある。支台歯形成は、歯肉縁下に及ぶ形成法を行うと光の照射が届かず正確に計測できない。そのため、歯肉の圧排が必要不可欠になる。適合精度を安定させるために、支台歯形成は、全周ヘビーシャンファーとし、形成面の隅角は鈍角にする必要がある⁷⁾。ジャンピングマージンや隅角が鋭角の場合は精密な加工が行われれない(図11, 12)。また、CAD/CAM システムの設定値について歯科医師と歯科技工士が十分な打ち合わせを行うことで、より高品質で高機能な補綴装置が提供できるものと考ええる。

E. 結 論

今回は、臨床例を用いて適合に関する評価を行った。口腔内スキャナーを用いた光学印象法による製作術式では、補綴装置の調整をおおむね必要とせずスムーズに装着できた。また、CAD/CAM システムは、設定値を一定化することで、安定した補綴装置が製作できる。

今後、口腔内スキャナーの普及が進むと予想され、歯科医師、歯科技工士ともにその対応が迫られる。

今回、本稿の掲載にあたり臨床技工にご協力いただいた、医療法人山岡歯科医院 山岡洋院長、そして写真の使用を快諾していただいた患者様、また、日頃から忙しい中、多大に協力していただいた歯科衛生士さん、皆様に深く感謝します。

文 献

- 1) 末瀬一彦, 宮崎隆編: 補綴臨床別冊最新 CAD/CAM 歯冠修復治療, 51-56, 医歯薬出版, 東京, 2014.
- 2) 末瀬一彦: 歯科技工最前線「いよいよ口腔内スキャナーが実用化される時代が到来!」, 日歯技工誌 39 (1): 25-26, 2018.
- 3) 伴 清治, 植田邦義, 山添正稔: 歯科用 CAD/CAM ハンドブックⅢ「ジルコニア座談会」ジルコニアの将来について, 8-22, 山本貴金属地金, 大阪, 2016.
- 4) 岡田光男, 黄木敏光: 歯科医療の印象材の信頼性評価, マテリアルライフ 9 (3): 112-116, 1997.
- 5) 日本工業標準調査会: 模型用硬質石膏の性質, JIS T 6605, 2005.
- 6) 金井正行: 貼付型模型法における精度と利便性を参考する, QDT 43 (7): 144-158, 2018.
- 7) 正田一洋: 歯科技工最前線「口腔内スキャナーの現状」, 日歯技工誌 39 (1): 27-29, 2018.

連絡先: 池島 利宜

株式会社シケン高松技工所

〒760-0080 香川県高松市木太町 2463-2

E-mail: toshinori-ikejima@shiken.biz