

## Clinical Report

# i700オーラルスキャナを用いて InterActive/Legacyインプラントにて インプラント治療を行った症例

—IOSを用いたデジタル診療の応用—



君 賢司 *Kenji Kimi*

福島県会津若松市開業：きみ歯科・口腔外科クリニック

日本口腔インプラント学会専門医，日本口腔外科学会専門医，日本顎咬合学会認定医，  
東北大学大学院歯学研究科病態マネジメント歯学講座 非常勤講師，  
奥羽大学歯科補綴学講座口腔インプラント学分野非常勤講師，歯科医師臨床研修指導歯科医，  
インプラテックス公認インストラクター，ユニバーサルインプラント研究所 (UIR) 会員

## ● はじめに

近年めざましい発展を遂げている口腔内スキャナ（以下、IOS）の導入は、インプラント治療をデジタル化することにより、その治療過程で省力化／低コスト化に大きな役割を果たすことになると思われる。IOSのおもな役割は印象採得のデジタル化であるが、特にインプラント治療においては、アナログ診療において必要なスタディモデルの印象採得・作製（石膏注入）、オープントレーの作製、シリコン印象材を使用したオープントレー印象、ガム模型の作製といった煩雑な操作から解放されることになる。これは、限られたスタッフ数で診療を行っている開業医においては、マンパワーを他の業務に割り振ることが可能になり、かつ診療廃棄物の低減にもつながり、メリットも大きい。

本稿では、インプラテックス社で取り扱いを開始した i700 オーラルスキャナを用いて InterActive/Legacy インプラントでインプラント治療を行った症例を紹介する。

## ● i700オーラルスキャナについて

i700 オーラルスキャナ（以下、i700）は、他社よりすでに先行販売されていたが、このたびインプラテックス社でも取り扱いが始まった。i700 は本体 245g の軽量スリム設計、リモートコントロールボタンで操作も簡便であり、ユーザーの使用環境に応じてさまざまな CAD/CAM ワークフローに対応できる高い汎用性をもったオープンシステムの IOS である（図 1）。i700 の特徴<sup>1</sup> を以下に示す。

1. 高精度スキャン：細部の再現性が高いため、適合の良い補綴装置を作製できる。
2. 高速スキャン：スキャンスピードが早く、従来機種である i500 オーラルスキャナより約 2 倍スピードアップしている。短時間でのスキャンにより、患者の負担の軽減や術者の作業効率のアップにつながる。
3. 軽量でスリムな本体：本体重量 245g と軽量で、持ちやすく術者の負担が少ない設計になっている。
4. リモートコントロール：本体にあるリモートコ



図1 i700オーラルスキャナ。



図2 InterActive™ インプラントシステム。

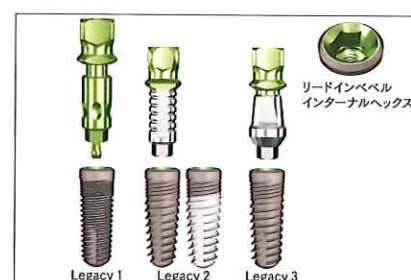


図3 Legacy™ インプラントシステム。

ントロールボタンでパソコンに触れずに画面を操作することができる。

## ● InterActive™ インプラントシステムの特徴

InterActive™ インプラントシステムは、Tapered anatomic 形態のインプラントで、アバットメントとの接合規格は12°のベベルをもったインターナルヘックスコニカルコネクション規格となっており、咬合時のインプラント体と上部構造間の動揺が抑制される。また、スレッド形状は Double Lead Thread (二重螺旋構造) となっている(図2)。

1. スレッド形状がバットレス(鋸歯状)に形成されており、先端部付近で谷部が深くなる Deep thread implant である。また、primary stability (初期固定)にすぐれており、抜歯後即時埋入に適したインプラントであると考えられる。
2. 直径は3.2~5.0mm、長さは6~16mm までのラインアップがあり、特に前歯部審美領域ではプラットフォームから細く立ち上がることにより歯肉の厚みも確保でき、審美形態をとりやすく、さらに血流量の増加によって粘膜の抵抗性も向上する。また、プラットフォームシフティングを有することで、インプラント周囲の辺縁骨の吸収を抑制し、歯槽骨の安定に寄与する。
3. Implant Direct 社と同じエンピスタグループの Nobel Active, Nobel Parallel cc, Nobel Tapered cc 各インプラントシステムとプラットフォームが共通である<sup>2</sup>。

## ● Legacy™ インプラントシステムの特徴

Legacy™ インプラントシステムは、InterActive™ インプラントシステムと同様に Tapered anatomic 形態のインプラントで、アバットメントとの接合規格はリードインベベルインターナルヘックス規格となっている<sup>3</sup>。また、スレッド形状は Double Lead Thread となっている(図3)。プラットフォームから細く立ち上がるコニカルコネクション規格のインプラントとは異なり、特に臼歯部において強い咬合力に抵抗できる形態である。

1. Legacy 1 は、スレッド形状がV型に形成されている。またテーパー角度が小さく埋入方向の正確性にすぐれ、埋入深度の微調整を行いやすいインプラントシステムである。
2. Legacy 2 は、スレッド形状がバットレスであり、先端部付近で谷部が深くなる Deep thread implant である。テーパー角度が大きく primary stability にすぐれており、抜歯後即時埋入に適したインプラントであると考えられる。
3. 直径は3.2~7.0mm、長さは6~16mm までのラインアップがあり、特に Legacy 2 ではインプラント体の表面性状 SBM 以外に HA コートタイプも準備されている。骨質の悪い上顎大臼歯部ではインプラント径が大きく、かつ HA コートされているインプラントが有利であると考えられるが、Legacy 2 には直径は7.0mm の HA インプラントがラインアップにあり、大きな骨造成を行わなくても初期固定および二次固定が取りやすい。



## i700を用いて、InterActive/Legacy インプラントにてインプラント治療を行った症例(図4～18)

・患者年齢および性別：46歳，女性

・主訴：右側上顎前歯部の動揺および咀嚼機能障害。

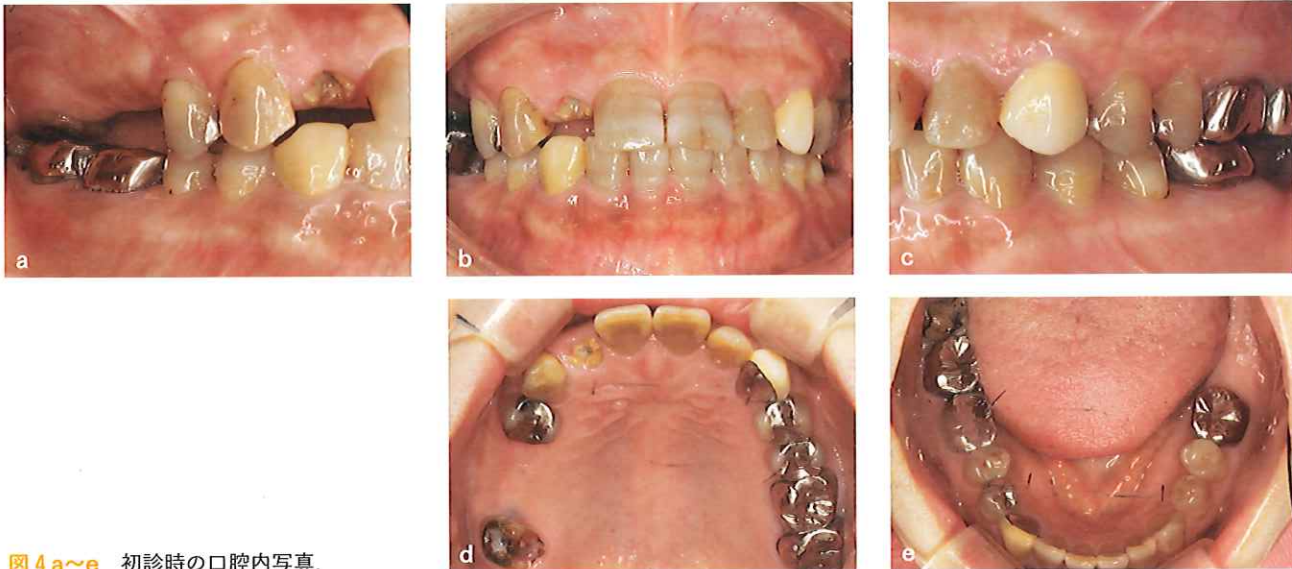


図4 a～e 初診時の口腔内写真。

4. Implant Direct 社の創業者である Dr. Gerald Niznick が過去に開発した、現在は ZimVie 社が提供する Tapered Screw-Vent インプラントシステムとプラットフォームが共通である。

以下、i700を用いて、InterActive/Legacy インプラントにてインプラント治療を行った症例について供覧する。

## ● 症例供覧

## i700を用いて、InterActive/Legacy インプラントにてインプラント治療を行った症例

患者は46歳，女性で，右側上顎前歯部の動揺および咀嚼機能障害を主訴に来院された。上顎前歯部の差し歯が4，5日前よりぐらつき，脱離したため来院したとのこと。また，コロナ禍にて前医での右側上顎前歯部の治療が中断しているため，続きの治療をしてほしいとのこと。なお，既往歴，家族歴に特記事項はない。口腔内所見は7 2]，8]が残根状態であり，6 5]，7]が欠損していた。また，前歯部を中心に歯の変色がみられ，特に3]，3]は硬質レジン前

装冠による歯冠修復がなされているものの，周囲の変色歯と色調的な調和が取れていなかった(図4)。プラークチャートを確認すると，初診時の口腔清掃状況がやや不良でPCR35.6%であるものの，プロービングデプスは全顎的に3～4mm程度であり，パノラマX線写真上では，残存歯周囲には歯周疾患によると考えられる明確な歯槽骨吸収は確認されなかった(図5)。本症例は，う蝕リスクが高いと考えられ，また下顎隆起の形成が確認されることから(図4 e)，う蝕および過大な力により残根および歯の欠損をきたしているものと考えられた。

検査の結果，7 2]，8]は保存不可能の判断にて抜歯し，7 5 2]にインプラント埋入を行うこととした。7]については欠損のまま様子を見ることとした。2]については，審美領域への抜歯即時でのインプラント埋入であり，また，プラットフォームシフティングを有し，プラットフォームから細く立ち上がることにより審美形態をとりやすいInterActive インプラントを埋入することとした。さらに，7 5]については上顎洞に近接する部位へのそれぞれ既存骨埋入および抜歯即時でのインプラント埋入であり，コーンビームCT(以下，CBCT)による検査および埋入シ



図5 初診時のパノラマX線写真.

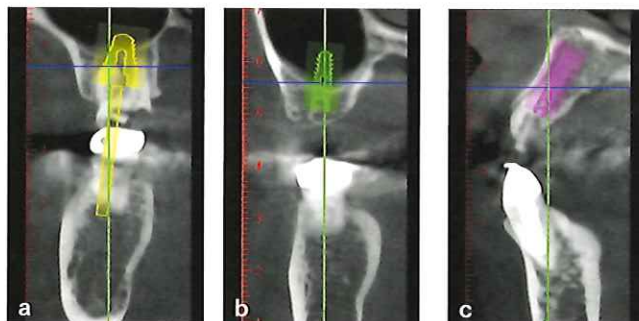


図6 a~c インプラント埋入術前のCBCT像および埋入シミュレーション. a: 7部, b: 5部, c: 2部.

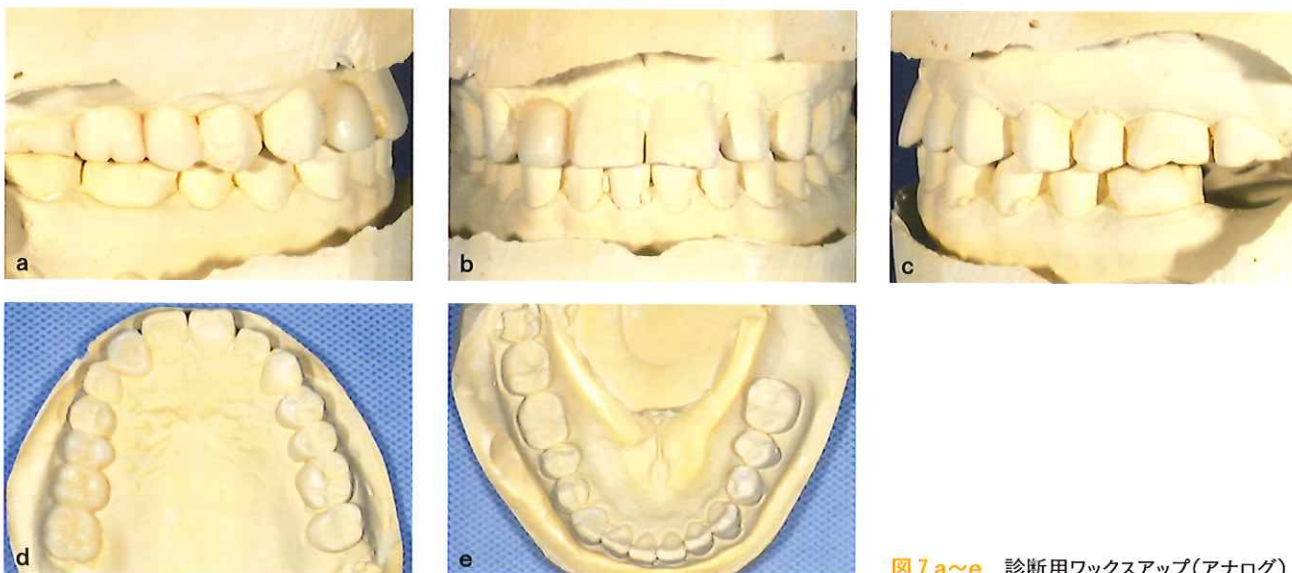


図7 a~e 診断用ワックスアップ(アナログ).

ミュレーションにて、骨量は十分にあると判断された(図6)。よって、できるだけ早期の咀嚼機能の改善を目的に、GBR(骨再生誘導法)やサイナスリフト等の骨造成処置は行わず、短期間・低侵襲で治療を終えることを最優先に考え治療を行うこととした。この部位には、HAインプラントのラインアップがあり、臼歯部において強い咬合力に抵抗することを考慮してLegacyインプラントを埋入することとした。

インプラント埋入については、まずアナログの診断用ワックスアップを行った(図7)。次に、埋入シミュレーションおよび診断用ワックスアップのデータをもとにexocad上でインプラント埋入方向の検討を行うとともにサージカルガイドの設計を行い(図8)、3Dプリンタでプリントアウトし完成させた(図9)。7|2|の抜歯は、ピエゾサージェリー® ホワイト(メク

トロン社)を用いてできるだけ丁寧に行った(図10)。また2|については唇側歯槽堤のボリュームを維持するため、ルートメンブレンテクニック<sup>4</sup>を併用した。7|2|、8|の抜歯後、2|部にはInterActive φ3.7×13mm、5|部にはLegacy 2 HA φ4.2×11.5mm、7|部にはLegacy 2 HA φ7.0×10mmを、作製したサージカルガイドを用いてそれぞれ埋入した。埋入直後に、2|部では埋入トルクが24.4Ncm、オステルISQ値が77~82であったため、プラスチックテンポラリーアバットメントを使用し、即時でアナログ印象によるスクリュー固定プロビジョナルレストレーション(以下、PVR)を作製した(図11b, c)。また、5|部では埋入トルクが14.9Ncm、ISQ値が60~62、7|部では埋入トルクが17.9Ncm、ISQ値が46~55であったため、いずれもヒーリングカラーをインプラントに連結し、1回法対応にするのみで即時荷



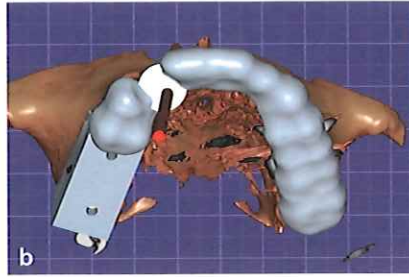
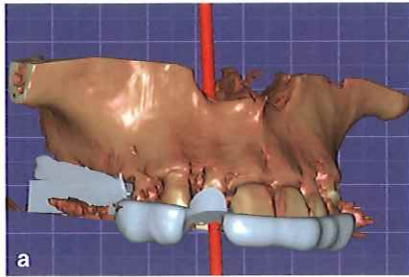


図8 a, b exocad 上でのサージカルガイドの設計. a: 側方面観, b: 咬合面観.

図9 完成したサージカルガイド.



図10a~c 7 2 抜歯時の口腔内写真(a, b)および抜歯時使用器具(c). a: 7部, b: 2部, c: ピエゾサージェリー® ホワイト(メクトロン社).



図11a~c インプラント埋入直後の口腔内写真. a: 7 5部, b, c: 2部.



図12 インプラント埋入直後のパノラマX線写真.

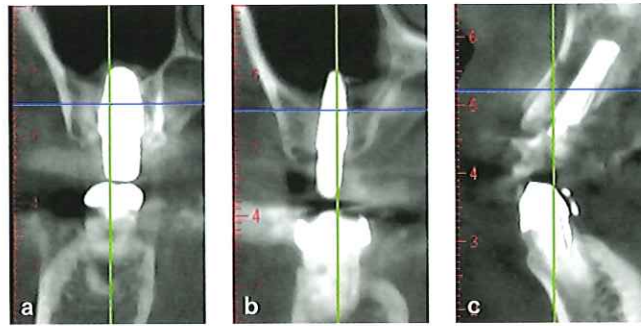


図13a~c インプラント埋入直後のCBCT像. a: 7部, b: 5部, c: 2部.

重は行わなかった(図11a)。術後、パノラマX線写真(図12)およびCBCT像(図13)にて、埋入シミュレーションで設計した位置にインプラントが埋入されていることを確認した。

固定が良好であった2部については、術直後にIOSと専用のスキャンアダプタ(インプラテックス社)を用いて光学印象を行い(図14a, b), exocad上

にてPVRを設計し(図14c, d), 術後2週間でデジタル印象によるスクリー固定PVRに置き換えた(図14e, f)。インプラント埋入後3ヵ月には、5部ではISQ値が71~75, 7部ではISQ値が75~80と上昇し二次固定が確認されたため、2部と同様にIOSとスキャンアダプタを用いて光学印象を行った(図15a, b)。

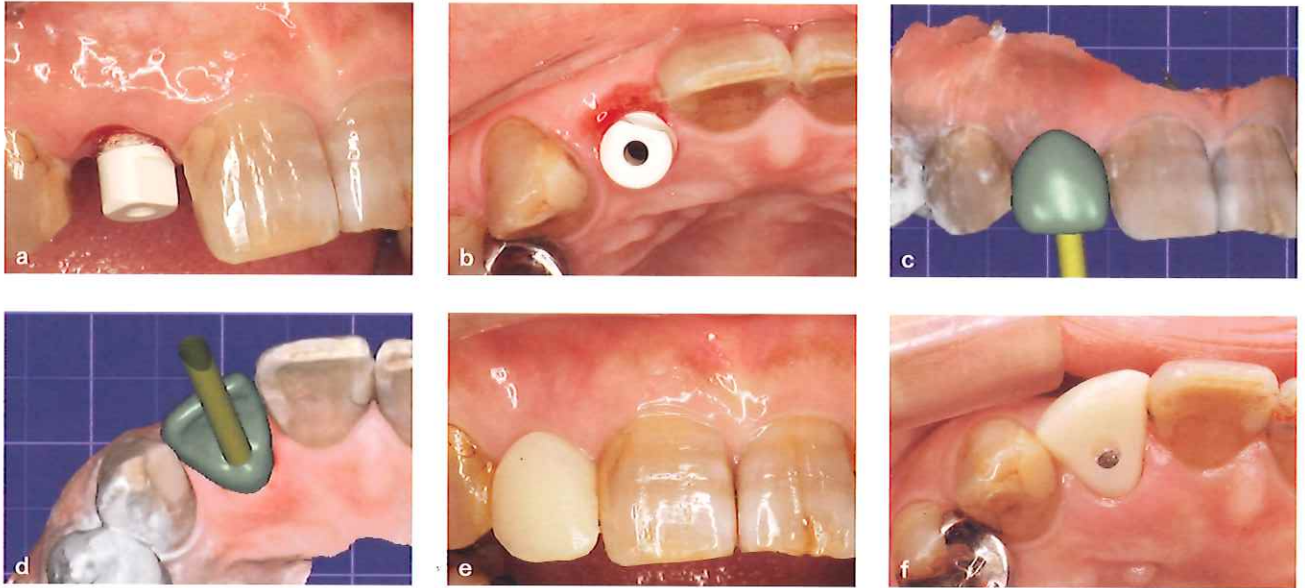


図14a~f 2部に IOS を用いて光学印象を行い(a, b), exocad 上におけるスクリー固定 PVR の設計(c, d), デジタルスクリー固定 PVR の装着を行った(e, f).

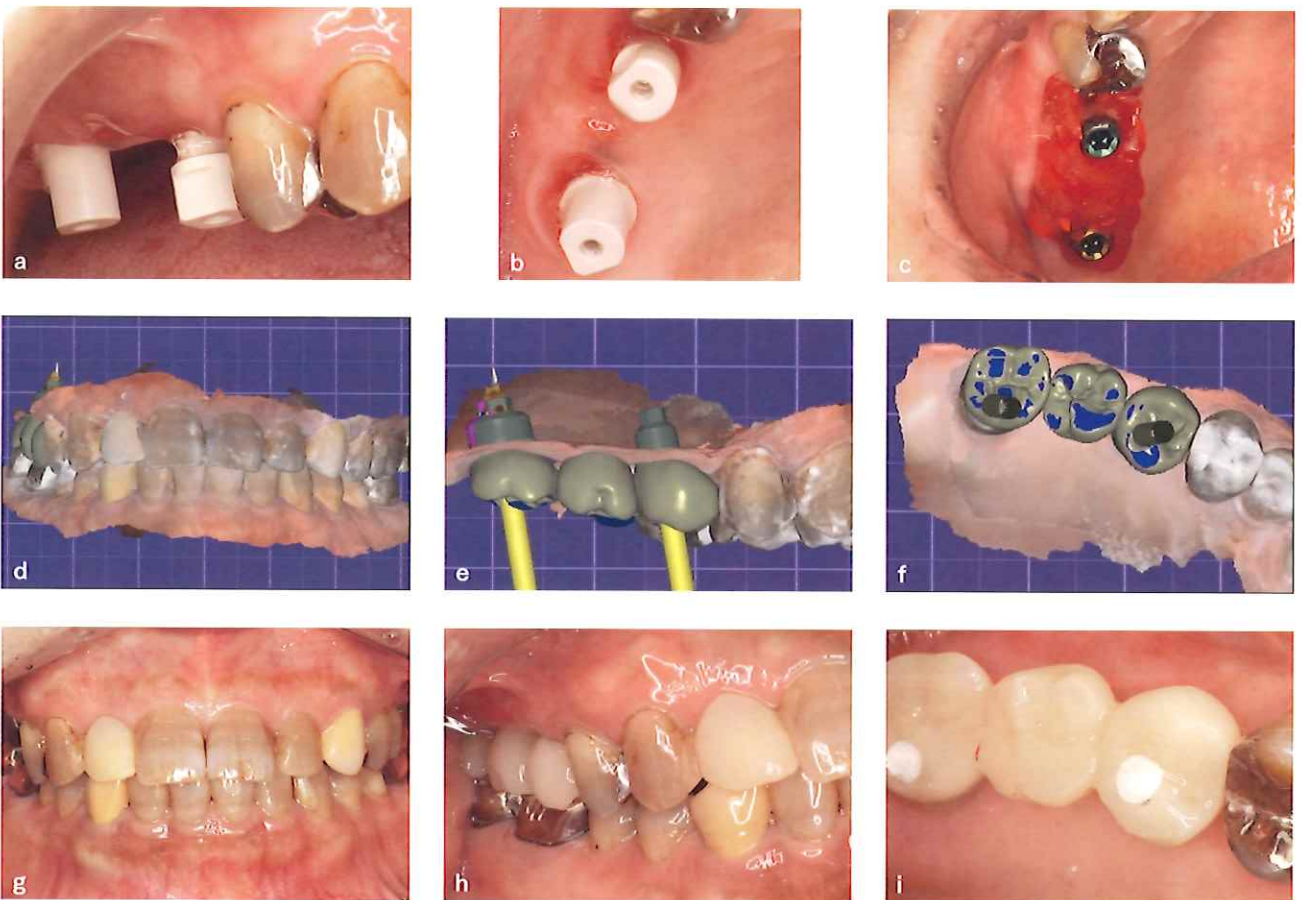


図15a~i 7.5部に IOS を用いて光学印象(a, b)およびベリフィケーションインデックス印象(c)を行った. exocad 上におけるスクリー固定 PVR の設計をして(d~f), デジタルスクリー固定 PVR を装着した(g~i).





図16a～d フルジルコニア最終上部構造(ステイン法). a: 2部の唇側面観, b: 2部の近心面観, c: 7 6 5部の頬側面観, d: 7 6 5部の咬合面観.

この際に、光学印象のズレを補正する目的で、Legacy 2 インプラントに付属して提供されるCTアバットメントを、パターンレジンで固定することでベリフィケーションインデックス印象を同時に行った(図15c)。光学印象のデータをもとに exocad 上にてPVRの設計を行い(図15d～f)、術後3.5ヵ月で7 6 5部においてもブリッジタイプのデジタルスクリュー固定PVRを装着した(図15g～i)。PVRの形態、咬合、清掃性に問題がないことを確認し、PVRをラボスキャナにて光学印象し、最終上部構造にPVRの形態をそのまま移行させた。最終上部構造は、現時点においてチップングなどのトラブルがもっとも少ないと思われるフルジルコニアを使用し、ステイン法にて仕上げた(図16)。最終上部構造装着と同時に、天然歯3 $\bar{}$ 、3 $\bar{}$ についてもステイン法を用いたフルジルコニアクラウンで歯冠補綴を行い、変色歯である周囲天然歯との色調バランスを取るようにした(図17)。ジルコニアディスクは、GiomedilUMEN Enamel Multi Gradation EMA 3(曲げ強さ $\geq 1100\text{MPa}$ )を用いた。上部構造装着後、パノラマX線写真上、明らかな問題点は確認されなかったため(図18)、メンテナンスに移行した。初診から最終補綴までに約5ヵ月間を要した。

### ● おわりに

IOSは歯科医院にデジタル-トランスフォーメーション(DX)をもたらすことにより、補綴治療に劇的な変化を与える可能性が高い。特にインプラント治療では、長時間、高コスト、高診療廃棄物量、高術者負担・高患者負担のアナログ診療(オープントレー法によるアナログ印象)から、短時間、低コスト、低診療廃棄物量、低術者負担・低患者負担のデジタル診療(IOSによるデジタル印象)に変えることにより、さまざまなメリットを享受することが可能であると考えられる。しかし現時点においては、IOSをロングスパンのブリッジタイプインプラント上部構造に応用することは適合精度の面で不安を残すので、アナログ的手法(ベリフィケーションインデックス印象/模型)を併用することが必要である。

IOSで印象採得したデータは、exocadなどのCADソフト上でPVRやインプラント上部構造を設計し、ミリングマシンにてPMMAディスクやジルコニアディスクを削り出し、ジルコニアではシンタリングファーンエスでの焼結を経由して、プロビジュアルレストレーションやフルジルコニア上部構造が完成する。また、ジルコニアについても、一昔前はレイヤリング法のフレーム材としてしか用いることができなかったが<sup>5</sup>、デジタルソリューションの発展とジルコニアグラデーションブロックの登場、ステイン材の進化(明度が低下しにくい細かいステイン材の登場)などの材料の進化によって、ステイン法でも十分対応可能な症例も増えてきていると考えられる<sup>6</sup>。

上記をふまえ、本症例においても天然歯の歯冠補



図17a~e 最終上部構造装着時の口腔内写真。天然歯3, 3についてもステイン法を用いたフルジルコニアクラウンで歯冠補綴を行った。

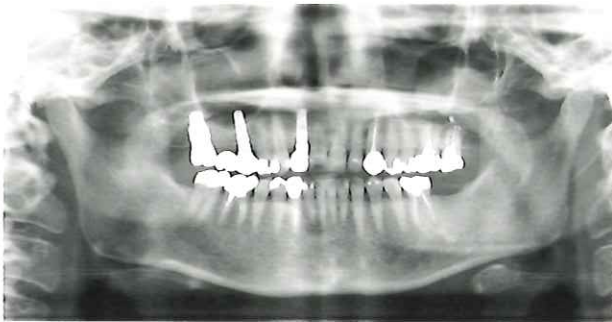


図18 最終上部構造装着時のパノラマX線写真。

綴およびインプラントの上部構造作製にあたりフルジルコニアのステイン法にて対応したが、十分な審美性が得られ、患者に満足してもらえた。治療後まだ短期間の経過観察しか行っていないが、今後良好な予後を維持するためには、初診時にう蝕リスクが高かったことを考慮して歯科衛生士による定期的なメンテナンスを行い、上部構造のトラブル時には歯科技工士との十分な連携のもと、患者のサポートができるような体制を確立させていくことが重要であると考えている。

#### 参考文献

1. 高松雄一郎. i500/i700 オーラルスキャナで広がるデジタルデンティストリー—DE時代の口腔内スキャナー活用術—. In: 別冊 Quintessence DX が加速する口腔内スキャナー完全ガイド 2022/2023. 東京: クインテッセンス出版, 2022; 117-28.
2. 奥山雅人. インラクティブインプラントの臨床応用. In: 別冊 Quintessence インプラント YEARBOOK 2019. 東京: クインテッセンス出版, 2019; 53-6.
3. 君賢司. レガシー™インプラントシステムの臨床応用—レガシー1インプラントを全顎補綴治療に用いた症例から—. In: 別冊 Quintessence インプラント YEARBOOK 2020. 東京: クインテッセンス出版, 2020; 43-50.
4. 川添祐亮. 即時荷重・即時プロビジョナリゼーションのすすめ 上顎前歯部インプラント治療 抜歯即時埋入とルートメンブレンテクニックの適応症を考える. インプラントジャーナル, 2022; 23(1): 79-107.
5. 鈴木淳. 審美領域における口腔内環境に合わせたマテリアル選択とフレームデザイン 後編: レイヤリング法におけるプレスセラミックスとジルコニア. QDT, 2020; 45(8): 1046-71.
6. 鈴木淳. 審美領域における口腔内環境に合わせたマテリアル選択とフレームデザイン 前編: ステイン法におけるプレスセラミックスとジルコニア. QDT, 2020; 45(7): 908-26.

#### 謝辞

本稿を終えるにあたり、このような機会を頂きました。株式会社インプラテックスの川合保成社長、大西健一氏、メンテナンスを担当していただいた栗城いづみ歯科衛生士、岩橋みずほ歯科衛生士、小野夏季歯科衛生士、上部構造の作製を行っていただいた秋山優奈歯科技工士、アイ・エス・Dental 五十嵐慎一歯科技工士をはじめ、当院全スタッフに深く感謝致します。