

## インプラント治療における光学印象の活用 －現状と今後の可能性－

田中晋平<sup>a</sup>，高場雅之<sup>a</sup>，深澤翔太<sup>b</sup>，渡邊理平<sup>c</sup>，夏堀礼二<sup>c</sup>，近藤尚知<sup>b</sup>，馬場一美<sup>a</sup>

### Optical Impression in Implant Treatment: Current Status and Future Possibilities.

Shinpei Tanaka, DDS, PhD<sup>a</sup>, Masayuki Takaba, DDS, PhD<sup>a</sup>, Shota Fukazawa, DDS, PhD<sup>b</sup>, Rihei Watanabe, DDS<sup>c</sup>,  
Reiji Natsubori, DDS<sup>c</sup>, Hisatomo Kondo, DDS, PhD<sup>b</sup> and Kazuyoshi Baba, DDS, PhD<sup>a</sup>

#### 抄 録

インプラント治療は CT (Computed Tomography) の DICOM (Digital Imaging and COmmunication in Medicine) データがデジタルデータであることから、デジタル・デンティストリーと親和性が高く、比較的早期からデジタル技術が導入されてきた。シミュレーションソフトウェアやガイドサージャリーやナビゲーションシステムによる安全な手術などはもとより、今日では CAD/CAM を用いたインプラント上部構造が広く普及した。

光学印象の普及はデジタルワークフローの枠組みを技工のみでなく、臨床手技にまで拡大するもので、すでに一部のシステムにおいては、光学印象からインプラント上部構造製作までが系統的に整備され、フルデジタルワークフローによるトップダウントリートメントは、完成形に近づいたといえよう。

一方で、光学印象に関連したデジタルワークフローは従来のワークフローと比較して柔軟性に劣る、従来のワークフローで得られる最高レベルの精度が担保されていない、など幾つかの制限があることも事実である。本稿では、インプラント治療における光学印象の活用の変遷と現状を提示するとともに、今後の展開について、現在直面している技術的限界に焦点を当てながら考察する。

#### キーワード

デジタル・デンティストリー，インプラント，インプラント上部構造，シミュレーション

#### ABSTRACT

Since the DICOM (Digital Imaging and COmmunication in Medicine) data of CT (Computed Tomography) is digital data, the implant treatment is highly compatible with digital dentistry and digital technology has been introduced from a relatively early stage. In addition to simulation software, guide surgery and safe surgery using a navigation system, the superstructure of the implant using CAD/CAM has also become widespread today.

Diffusion of optical impressions extends the digital workflow not only to laboratory but also to clinical procedures, and in some systems, from the optical impression to the construction of the superstructure of the implant are systematically developed, and the full digital workflow It can be said that top-down treatment by approach has come close to completion.

On the other hand, it is also true that digital workflows related to optical impressions are less flexible than conventional workflows, and there are some restrictions, such as highest level of accuracy obtained by conventional workflows is not guaranteed. In this article, we will present changes and utilization of optical impression in implant treatment and discuss future development with focus on technical limitations currently faced.

#### Key words:

Digital dentistry, Implant, Superstructure of implant, Simulation

## I. はじめに

近年のデジタル制御工学・情報工学の加速度的な発展は人々の生活に様々な福音をもたらした。歯科医療の進歩においてもデジタル技術は中核的な役割を担い、デジタル・デンティストリーは、歯科医療のワークフローを根本的に変えつつある<sup>1)</sup>。

特に、インプラント治療はCT (Computed Tomography) のDICOM (Digital Imaging and Communication in Medicine) データがデジタルデータであることから、デジタル・デンティストリーと親和性が高く、比較的早期からデジタル技術が導入されてきた。具体的には、インプラント埋入シミュレーションソフトウェアやガイドサージャリーによる安全な手術、さらにはナビゲーションシステムの実用化などの新たな治療法・ワークフローの創出が挙げられる。インプラント上部構造の製作においても、今日ではCAD/CAMを用いたインプラント上部構造が広く普及し、従来型の歯科技工ワークフローに取って代わろうとしている<sup>2)</sup>。さらに、光学印象の普及はデジタルワークフローの枠組みを技工のみでなく、臨床手技にまで拡大するもので、すでに一部のシステムにおいては、光学印象からインプラント上部構造製作までが系統的に整備された。それによって、技工および臨床ステップの簡便化・可視化、データの共有・統合などが可能となり、CT撮影・解析から上部構造の特性や完成形を考慮した埋入プランニングを行い、正確にプランニング通りの埋入を行うためのガイドサージャリー、さらにはデジタル・デンティストリーによる上部構造の製作まで、フルデジタルワークフローによるトップダウンリポートメントは、完成形に近づいたといえよう (図1)。

光学印象は、クラウンやブリッジに先駆けて、インプラント領域においてまず普及していくことが予測される。なぜなら、弾性印象材を用いた印象法で必要な、個人トレーから印象用コーピング、印象材、関連する技工用コンポーネントなどが不要になるため、コストダウンが計れる可能性があること、さらに、臼歯部に埋入されたインプラントの印象時に患者が受ける不快感を軽減できるなどの現実的なメリットがあるからで

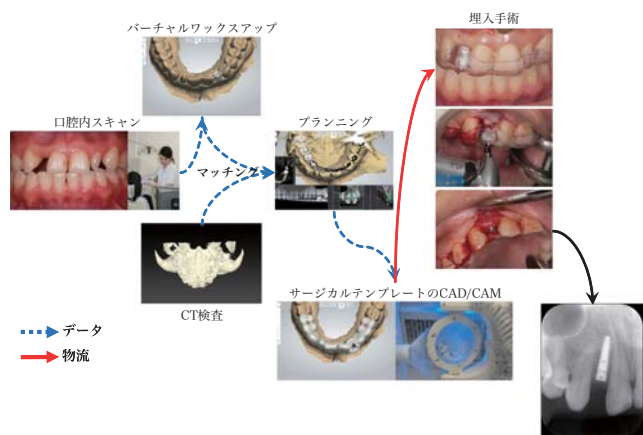


図1 インプラント治療におけるフルデジタルワークフローの例

あり、事実、印象法に対する系統だった患者評価により光学印象が従来の印象法に勝っているというエビデンスも蓄積されつつある<sup>3)</sup>。一方で、光学印象に関連したデジタルワークフローは従来のワークフローと比較して柔軟性に劣る、各種装置の精度に影響されるため従来のワークフローで得られる最高レベルの適合が担保されていない、など幾つかの制限があることも事実である。しかし、今後これらについても技術革新が起り、さらなるデジタル技術の活用が進むことは間違いない。本稿では、インプラント治療における光学印象の活用と、今後の展開について、現在直面している技術的限界に焦点を当てながら考察する。

## II. インプラント治療における光学印象の応用の嚆矢

### 1. 背景

従来、インプラント上部構造の製作においては、シリコーン印象材を使用した従来法が一般的であった。しかしながら、口腔内スキャナーによる光学印象法が普及し始め、インプラント治療に応用されつつある。口腔内スキャナーによる光学印象法は、CAD/CAMシステムと併用することで治療期間の短縮、患者の肉体的負担の軽減、材料費の節約、高いデータの精度や再現性<sup>4-8)</sup>などが期待されている。

本項では、デジタルコードが付与されたヒーリング

<sup>a</sup> 昭和大学歯学部歯科補綴学講座

<sup>b</sup> 岩手医科大学歯学部補綴・インプラント学講座

<sup>c</sup> 東北・北海道支部

<sup>a</sup> Department of Prosthodontics, Showa University School of Dentistry

<sup>b</sup> Department of Prosthodontics and Oral Implantology, School of Dentistry Iwate Medical University

<sup>c</sup> Tohoku Hokkaido Branch



図2 Encode ヒーリングアバットメント



図3 デリバリされたチタンアバットメント



図4 デリバリされた SLA 模型



図5 完成したインプラント上部構造, SLA 模型上で調整を行う。



図6 補綴装置装着後の口腔内写真. オールセラミッククラウンをチタンアバットメントに合着用セメントや仮着用セメントで固定する。

アバットメントの光学印象によって得られたデジタルデータからセメント固定型インプラント上部構造を製作した症例を供覧するとともに、印象材も石膏も使用しないデジタルワークフローの有用性について紹介する。

## 2. ワークフローの概要

インプラント治療における口腔内スキャナー応用の黎明期には、ワークフローの制限や寸法精度への懸念から、単独歯に限定した運用が推奨されていた。近年では複数支台のインプラント上部構造製作におけるワークフローも整備されつつあり、単冠のみで運用されていた時期と比較して、適用症例も拡大しつつある一方で、寸法精度への懸念があることも否めないのが現状である。これらの懸念に対する最も現実的な解答として普及初期の段階から設定されたワークフローの例として、エンコーダーと呼ばれるヒーリングアバットメントの光学印象から、チタンアバットメントとセメント固定型インプラント上部構造としてのジルコニアクラウンを一挙に製作し、寸法精度への懸念をセメントスペースによって補償する手法が挙げられる。

米 Biomet 3i 社が開発した Encode impression system は、「Encode ヒーリングアバットメント」の表面に、インプラントとアバットメントの接合面の位置・インプラントの接合様式・インプラントの直径・歯肉の厚み・インデックス方向などがコード化されて刻印されている (図2)。このアバットメントを口腔内スキャナー (True Definition Scanner, 3M ESPE,

USA) でスキャンすれば 3i 社で CAD/CAM によるカスタムアバットメントが設計・製作され (図3)、技工所に納品される一方で、カスタムアバットメントと歯列データをマージした形態データが模型メーカーに送信され、光造形による樹脂製模型 (SLA 模型) が製作され、技工所にデリバリされる (図4)。技工所ではカスタムアバットメントと歯列データがマージされた形態データを用いてジルコニアフレームのオールセラミック上部構造を製作し、SLA 模型上で調整を行い、インプラント上部構造を完成させる (図5, 6)。

このワークフローは、光学印象装置が実用化されて間もなくローンチされたが、現在でも臼歯部少数歯欠損においては、十分な信頼性を有するワークフローであり、印象用コーピングのトランスファー過程での誤差を避ける意味でも画期的なシステムであったといえよう。

## III. インプラント治療における光学印象の活用方法

### 1. 背景

口腔内スキャナーを用いた光学印象は、固定性補綴装置の製作ワークフローにおいて、精度、操作性、スピード等が向上し、歯科医師や技工士のみならず患者にも多大な恩恵をもたらした。シリコン印象材を用いた従来法に取って代わり、今後ますますの普及が期待される。

本項では、著者らの日常臨床における光学印象の活用法を紹介するとともに、独自のワークフローとメー





図 7 初診時口腔内写真



図 8 光学印象時の口腔内写真. #11-17, 21-25 は通法に従って支台歯形成を行い, #26, 27 はカスタマイズされたチタンベースを装着した.



図 9 上顎スキャンのプレビュー



図 10 CADソフトによる補綴装置の設計



図 11 完成した歯冠補綴装置



図 12 完成したインプラント上部構造. オールセラミッククラウンをフレームワークにレジンセメントで接着する.



図 13 口腔内に装着された歯冠補綴装置とインプラント上部構造

カー公認のワークフローの両者でスクリー固定式インプラント上部構造を光学印象で製作し, 比較検討を行いながら考察する.

## 2. 症例 1

56 歳男性.

主訴: #26, 27 欠損に起因する咀嚼困難.

診断: #26, 27 欠損に起因する咀嚼障害.

治療概要: 患者は上記主訴にて #26, 27 欠損部に対するインプラント治療を希望して受診した (図 7). パノラマ X 線写真および CT 像を撮影して診断し, #26, 27 に直径 4.0 mm, 長さ 11.5 mm のインプラント体 (Nobel Speedy Groovy RP, Nobelbiocare,

Switzerland) を埋入することとした. また, 同時に残存歯の #11-17, 21-25, 33-37, 43-47 には歯冠補綴装置による補綴治療を行い全顎的な審美的改善と咬合再構築を行うこととした.

インプラント埋入はシミュレーション後に通法に従って埋入手術を行った. 治療期間の後にシリコーン印象材を用いてインプラントレベルで印象採得を行い, 石膏模型上のアナログに既製のチタンベースを締結したのちにチタンベースの形態調整を行った.

口腔内にて形態調整後のチタンベースをインプラントに締結し, 残存歯の #11-17, 21-25 と共に True Definition Scanner にて全顎の口腔内スキャンを行った (図 8, 9). 残存歯にはジルコニアフレームオールセラミッククラウンを, インプラント上部構造には, 形態調整されたチタンベースと接着するジルコニアクラウンをそれぞれ光学印象によるスキャンデータを基に CAD/CAM で製作した (図 10, 11). 最終的なジルコニアクラウンのマージンおよび内面の調整を石膏模型上で行った後に, 接着性レジンでチタンベース



図 14 初診時口腔内写真



図 15 インプラント体に装着されたスキャンボディ

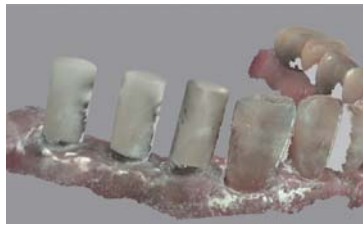


図 16 下顎スキャンのプレビュー



図 17 ペリフィケーションインデックスを採得するために、インプラント体にインプレッションコーピングを装着し、強固に連結する。

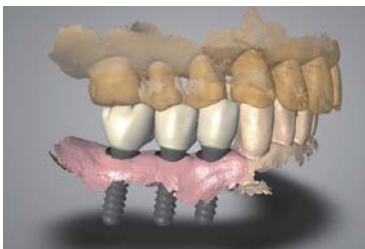


図 18 CADソフトによる補綴装置の設計



図 19 CAMによる削り出しで製作したジルコニアフレーム



図 20 補綴装置装着後の口腔内写真

とジルコニアクラウンの固定を行い（図 12）、チェアサイドで通法に従って調整および装着を行った（図 13）。

メーカーがデジタルワークフローを提供していないインプラントシステムにおいても、本症例のような手法を採用することにより、口腔内スキャナーを用いたインプラント上部構造製作のデジタルワークフローを構築することは可能である。一方で、カスタムメイドのチタンベースの製作に際しては、従来法による印象採得を行うなど、ワークフローが複雑化してしまうなどの制限事項が生じるのも事実であるといえよう。

### 3. 症例 2

69 歳男性。

主訴：#44, 45, 46, 47 欠損に起因する咀嚼困難。

診断：#44, 45, 46, 47 欠損に起因する咀嚼障害。

治療概要：患者は上記主訴にて #44, 45, 46, 47 欠損部に対するインプラント治療を希望し受診した（図 14）。

パノラマ X 線写真および CT 像を撮影して診断し、#44, 45, 46 に直径 4.1 mm、長さ 12 mm のインプラント体（Standard Plus RN, Straumann, Switzerland）を埋入することとした。なお、#47 は補綴治療を行わず #46 までの歯列を構築することとし、シミュレーション後に通法に従って埋入手術を行った。

2 カ月の治療期間の後に、インプラント体にスキャンボディを締結して口腔内スキャナー（CS3600, Carestream, USA）にてスキャンを行った（図 15, 16）。また、同日に印象用コーピングを締結してコーピング同士を連結し、ペリフィケーションインデックスモデルを製作した（図 17）。既製チタンベース（CARES, Straumann, Switzerland）と連結したジルコニアクラウンは光学印象によるスキャンデータを基に CAD/CAM で製作した（図 18）。最終的なジルコニアクラウンのマージンおよび内面の調整は先に製作しておいたアバットメントインデックス模型上で行った。

チタンベースとジルコニアクラウンの固定は、接着

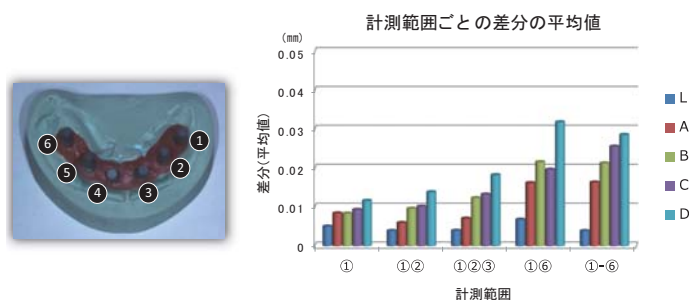


図 21 インプラント上部構造の口腔内スキャンにおける再現性の比較. 全顎に及ぶ光学印象は再現精度に劣ることが示唆された (三好敬太ほか:インプラント作業用模型の三次元データ取得における口腔内スキャナーの再現性の検証. 日本補綴歯科学会第 126 回学術プログラム・抄録集, p154, 2017).

性レジンを用いてアバットメントインデックス上で行ったが (図 19, 20), 本症例のような少数歯部分欠損であれば口腔内での操作も可能であるし, 直接法で固定する方が精度は高い. しかしながら, 技工士がアバットメントインデックスの採得手技や固定手技に習熟していれば, インデックス上で行っても十分な精度が担保できると考えられる.

本症例のようにメーカー公認のワークフローを用いれば, 症例 1 に示したような独自のワークフローと比較してワークフローをシンプル化できるが, 一方で製作ワークフローに用いることができるシステムや手法はメーカーが提供あるいは提携しているものに限られ, 自由度が高いとは言えないのが現状である.

#### IV. インプラント治療における光学印象ワークフローの課題

##### 1. 精度・再現性に起因する制限・課題

先にも述べたように, 単独歯および少数歯欠損のインプラント治療では, 口腔内スキャナーによる光学印象法を用いて, アバットメントや上部構造の製作が可能となった. これらのワークフローが確立されたことを契機として, 光学印象装置は, インプラント補綴において広く普及すると考えられる. インプラント補綴における口腔内スキャナーを用いるメリットは前述したとおりであるが, 現状では, 光学印象は単独歯, セメント合着用アバットメント, インプラント体とアバットメントが一体化したワンピースタイプの上部構造等に主に使用されており, スクリュー固定型上部構造への普及は限定的である. 現在のところ 2 歯程度の欠損におけるインプラント上部構造の製作においては, 精度・再現性共に担保されていることが報告されているものの<sup>9)</sup>, 多数歯欠損におけるスクリュー固定

式上部構造は, 臨床的に耐えうる精度や適合性などの観点から臨床応用は推奨されていないのが現状である (図 21).

##### 2. プロビジョナルレストレーションを用いた光学印象ワークフローの提案

プロビジョナルレストレーションの目的の一つとして, 最終補綴装置の設計指針が挙げられる. 患者固有の形態と機能に調和したプロビジョナルレストレーションを製作し, この形態を参照して最終補綴装置が製作される. 従ってプロビジョナルレストレーションの形態データをデジタル化し, 補綴装置のデザインに利用できれば合理的である.

インプラント補綴におけるプロビジョナルレストレーションの形態については, 審美, 機能の回復はもちろんのこと天然歯以上にエマージェンスプロファイルを最適化する必要がある. 最適化されたエマージェンスプロファイルを最終補綴に再現するために, 様々な方法が提案されているが, 通常はプロビジョナルレストレーションのプロファイルを作業用模型に再現し (図 22-30), その模型上でアバットメントまたは上部構造のワックスアップを行い (図 31), ダブルスキャン後に CAD ソフト上で最終形態を確認した後, インプラント上部構造を完成させる (図 32-35). 一方でインプラントをエンコーダーあるいはスキャンボディを用いて光学印象すると同時にプロビジョナルレストレーションの光学印象を行って両者をマージできれば, アバットメントまたは上部構造の設計にプロビジョナルレストレーションの情報を合理的に取り組みることが可能となる.

これらの提案を可能にするためには, 自由にデータを活用できることが前提であり, オープンシステム化がデジタルデータの利便性を最大限活用する上で重要





図 22 52 歳女性, #21 歯肉腫脹により来院, 初診時口腔内写真



図 23 唇側に歯根破折が認められたため抜歯即時インプラント埋入, 即時プロビジョナルレストレーション装着

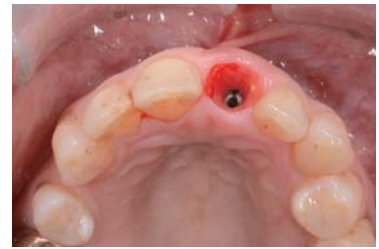


図 24 エマージェンスプロファイルの獲得, 術後 6 カ月後プロビジョナルレストレーションを外した口腔内写真



図 25



図 26



図 27



図 28

図 25-28 エマージェンスプロファイルの形態を印象用コーピングに転写

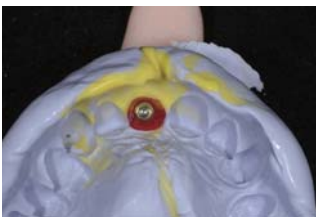


図 29 シリコン印象採得



図 30 作業用模型



図 31 エマージェンスプロファイルに合わせたワックスアップ



図 32 CAD ソフトによる補綴装置の設計



図 33 ジルコニアフレームオールセラミック上部構造 (Nobel Pro-cera System, Nobelbiocare, Switzerland)



図 34 補綴装置装着前の口腔内写真



図 35 補綴装置装着後の口腔内写真

であることを理解していただけるであろう。

また、インプラント体の形態は多種多様であり、わが国で販売されている光学印象用の口腔内スキャナーが対象とするインプラントに対応していない場合や、光学印象用のエンコーダーやスキャンボディと呼ばれる特殊な器具のオプションが設定されていない場合もあり、口腔内スキャナーとインプラントシステムの関係についても今後オープン化されることが望まれる。

## V. まとめ

光学印象をはじめとしたデジタル・デンティストリーの導入は、安全性、チェアタイムの軽減、精度の向上、経済効果、情報量の増大等、弾性印象材・石膏模型・埋没・鋳造を基盤とした従来法と比較して様々な利点を有する。インプラント治療の領域では 1) 医療情報の可視化, 2) 医療情報の統合と蓄積, 3) 治

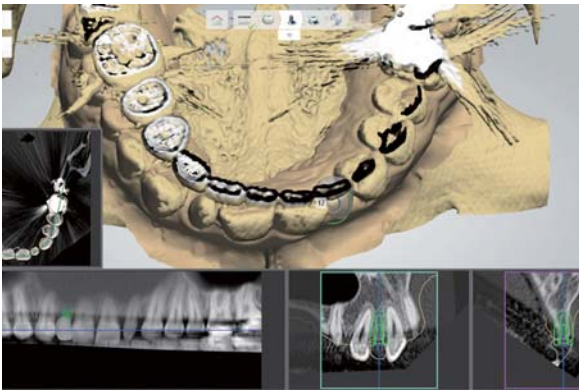


図 36 CT と口腔内スキャンをマッチングさせ、インプラント埋入をプランニングする。

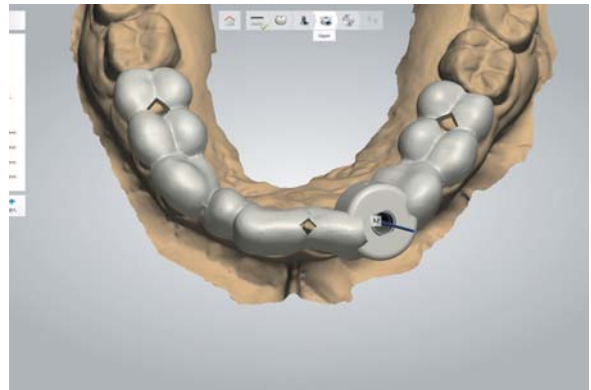


図 37 プランニングをもとにサージカルテンプレートを設計する。

療精度の向上, が大きなメリットとして挙げられよう。

### 1. 医療情報の可視化

先にも述べたようにデジタル化された医療情報の代表例は, CT の DICOM データである。DICOM データを用いた三次元再構築画像はディスプレイ上で立体表示され, 360 度の全方向からの観察, 任意の断層画面の表示が可能であり, 解剖学形態の可視性は飛躍的に向上した。歯科補綴領域においても上下顎顎骨の解剖学的形態を表示し, 専用のソフトウェアを用いてコンピュータ画面上でインプラント埋入シミュレーションを行うことが可能となった。さらに, シミュレーションされたインプラント埋入を支援するためサージカルガイドを製作しガイドサージャリーを行うことも一般化し (図 36, 37), 安心安全な手術が可能となっている。

医療情報の可視化はデジタル技術によって飛躍的に進歩を遂げた領域であり, 特に 3 次元再構築された視覚データは医療情報の共有ツールとして有用なばかりでなく, 歯科医学教育においても大いに活用されている。

### 2. 医療情報のデータベース化・統合利用

診療記録, 研究用模型, X 線写真, 口腔内写真などの医療情報データがデジタル化されることで, 実質上, 物理的空間の制限を受けず記憶媒体上に保存することが可能となり, ネットワークを介して送信・共有することも可能である。さらに, これらをデータベース化すればデータ活用の利便性は著しく向上する。例えば, 支台歯形態をスキャンして保存されたデジタルデータは, 患者情報の一つとしてデータベースに収納され, この情報はネットワークを通じて技工所へ送信するこ

とが可能だし, インターネット環境を利用して共有し, 歯科医師, 技工士とで補綴装置のデザインを共同で行うことも可能である。さらに, 補綴装置の再製作が必要になった場合など, 必要に応じてデータの再利用も行うことができる。

また, デジタル化されたデータであればデータの種類が異なってもソフトウェア上で統合利用することも可能である。例えば, インプラント埋入ソフトウェア上で CT から得られた DICOM データと口腔内スキャンによって得られた STL (Stereolithography) データを統合することで, 歯列ならびに粘膜形態も含めた顎口腔形態のより正確な 3 次元再構築が可能となる (図 36)。

### 3. 医療技術の均一化・質の担保

CAD/CAM によりロストワックス法を基盤とした技工ワークフローがデジタル化された。インプラント上部構造や, クラウン・ブリッジのデザインは CAD ソフトウェア上で行われ, 工業生産された歯科用ブロックあるいはディスクが CAM により自動的に切削される。その結果, 製作される補綴装置の質の均一化が著しく向上した。また, 印象法のデジタル化により, 前述の様に即時的な形態確認ができるようになるため, 支台歯形成や印象採得と言った臨床技術の均一化・質がある程度, 保証されるようになること期待される。

CAD/CAM の導入は, 近代歯科医療が確立した間接法による補綴装置の作製にとって替わるポテンシャルを有し, すべての歯科医師や歯科技工士に有用であるとともに, デジタル技術に親和性の高いと考えられる若い世代の歯科医師や技工士が能力を伸ばす場を提供できるという強みがある。しかしながら, 最終的に



は患者にとって、低侵襲治療、治療期間の短縮、治療効果の向上、適正な治療コストなどから医療サービスの向上、患者のQoLの向上に貢献できることが、導入を促進するもっとも大きな原動力となるであろう。

#### 利益相反

本論文に関して開示すべき利益相反はない。

#### 文 献

- 1) Baba K. Paradigm shifts in prosthodontics. *J Prosthodont Res* 2014; 58: 1-2.
- 2) Takaba M, Tanaka S, Ishiura Y, Baba K. Implant-supported fixed dental prostheses with CAD/CAM-fabricated porcelain crown and zirconia-based framework. *J Prosthodont* 2013; 22: 402-407.
- 3) Wismeijer D, Mans R, van Genuchten M, Reijers HA. Patients' preferences when comparing analogue implant impressions using a polyether impression material versus digital impressions (Intraoral Scan) of dental implants. *Clin Oral Implants Res* 2014; 25: 1113-1118.
- 4) Ender A, Mehl A. In-vitro evaluation of the accuracy of conventional and digital methods of obtaining full-arch dental impressions. *Quintessence Int* 2015; 46: 9-17.
- 5) Ender A, Mehl A. Full arch scans: conventional versus digital impressions--an in-vitro study. *Int J Comput Dent* 2011; 14: 11-21.
- 6) Seelbach P, Brueckel C, Wöstmann B. Accuracy of digital and conventional impression techniques and workflow. *Clin Oral Investig* 2013; 17: 1759-1764.
- 7) Patzelt SBM, Emmanouilidi A, Stampf S, Strub JR, Att W. Accuracy of full-arch scans using intraoral scanners. *Clin Oral Investig* 2014; 18: 1687-1694.
- 8) Kamimura E, Tanaka S, Takaba M, Tachi K, Baba K. In vivo evaluation of inter-operator reproducibility of digital dental and conventional impression techniques. *PLoS One* 2017; 12: e0179188.
- 9) Ajioka H, Kihara H, Odaira C, Kobayashi T, Kondo H. Examination of the Position Accuracy of Implant Abutments Reproduced by Intra-Oral Optical Impression. *PLoS One* 2016; 11: e0164048.

---

著者連絡先：田中 晋平

〒145-8515 東京都大田区北千束 2-1-1

昭和大学歯学部歯科補綴学講座

Tel: 03-3787-1151 内線 234

Fax: 03-3784-7603

E-mail: shinpei@dent.showa-u.ac.jp