

## CASE PRESENTATION-CAD/CAM FOR CROWN AND BRIDGE

## CEREC Guide と Sirona 社によるソリューション

下田孝義\*<sup>1</sup> / 蛸名大祐\*<sup>2</sup> / 永田翔大\*<sup>3</sup>(\*<sup>1</sup> 歯科医師：ハートフル総合歯科グループ /\*<sup>2</sup> 歯科技工士：ハートフル総合歯科グループ /\*<sup>3</sup> 歯科技工士：ハピネスクリエイティブ CAD CAM Laboratory)

## はじめに

現在のインプラント治療は、欠損部補綴の選択肢として認知され、確固たるその地位を得るとともに、天然歯と比較しても遜色のない長期予知性が期待できるところまでに至っている。しかしながら、術者の予想しなかった結果を呈する症例が増えていることも事実である。

数年前のインプラント事故。マスメディアに報じられて以来、インプラント治療に関する安全性が叫ばれるようになってきている。しかし、実際のところその安全対策に関して、業界全体で対策を講じていないような気がしてならない。アベノミクスといわれている中で、インプラント市場の縮小がこれを裏づけている

ように感じる。この厳しい結果に関しては、インプラント治療における基本ルールである、滅菌などの衛生管理、解剖学、トップダウンリートメントなどの歯科医師側の配慮が問題ではないと思われる。

筆者は、すべてのインプラント治療で、CT (GALILEOS(図1)、ORTHOPHOS XG 3D(図2)) や CAD/CAM (CEREC AC Omnicam(図3)) により製作されたインプラント支援システムを利用し補綴画像を3次元的(図4)に表示させ、診断を行っている。また、治療計画の決定後、計画通りに埋入するために、最終的な修復物を考慮した理想的なインプラント埋入位置の計画を行うとともに、そのデータからサージカルガイド (Surgical Guide) を製作し埋入を行っている。その手術精度は、誤差0.5mmといわれている。

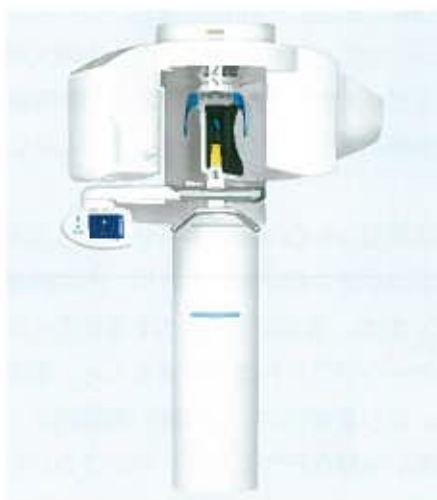


図1 Sirona 社から発売されている GALILEOS。



図2 Sirona 社から発売されている ORTHOPHOS XG 3D。



図3 口腔内をパウダーフリーで撮影できる CEREC AC Omnicam。



図4 CT上に CEREC で作成された欠損部の補綴デザインが反映されている。

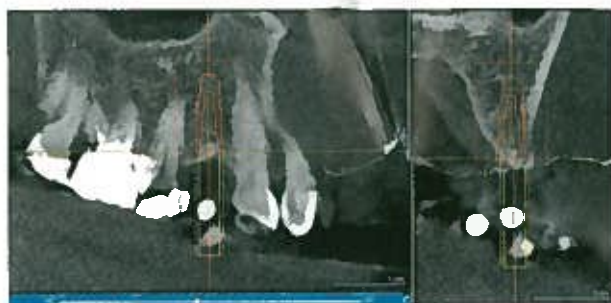


図5 CTでのインプラント埋入シミュレーション。



図6 CEREC Guide のワークフロー。



図7 CEREC Guide ブロック。

2013年 IDS 以降、そのサージカルガイドの製作がデジタルデンティストリーの恩恵を受け、院内で迅速に行うことが可能となった。その作業に複雑な技工操作はなく非常に簡便である。さらに、手術直後に、CADで撮影したデータから CAD/CAM (CEREC) にてプロビジョナルレストレーションも製作している。即時荷重、即時機能などに賛否があることは理解している。しかし、患者の希望がそこにあり、十分な診査診断のうち、条件さえ揃えば予後も良好であるということは事実であり、無視できない選択肢となっている。

つまり、一連のコンピューターシステムを使用することにより、インプラントの埋入計画から暫間補綴物まで最短1日で治療を完結することができる。そこで本稿では、デジタルデンティストリーの恩恵を受け開発された現在のインプラント支援システムについて記述したい。

### CEREC Guide とは

CEREC Guide とは、コンピューターソフトを用いて CT データを解析し、理想的なバーチャル補綴デー

タと融合 (CEREC Meets GALAXIS) させた 3 次元画像 (図 5) を基に、インプラント埋入診断を行い、サージカルガイドを歯科医院内で製作するシステム (最短 1 時間) である。CEREC Guide のワークフロー (図 6) に示すとおり、従来のサージカルガイドと異なり、院内で完結するシステムとなった。歯科技工所でスキャンプレートを製作、センターにサージカルガイド製作を依頼・発送するなど、時間とコストがかかるステップがなくなり大幅に簡略化された。また、CEREC Guide 用のブロック (図 7) は 6,200 円と、1 本の埋入用で作るサージカルガイド製作コストが合計 7,000 円程度となり、非常に安価に製作・運用できるシステムといえる。

埋入角度や深さをコントロールできるサージカルガイドは、1、2 本の中間欠損が適用であり、その精度は誤差 0.5mm といわれ、術者に大きな力を与えてくれる。たとえ 1 本のインプラント埋入であろうと、手術に「絶対」はない。より審美的に、より高い機能的に、何より予知性の高い治療を行うために、インプラント支援システム CEREC Guide の使用が必要とされている。

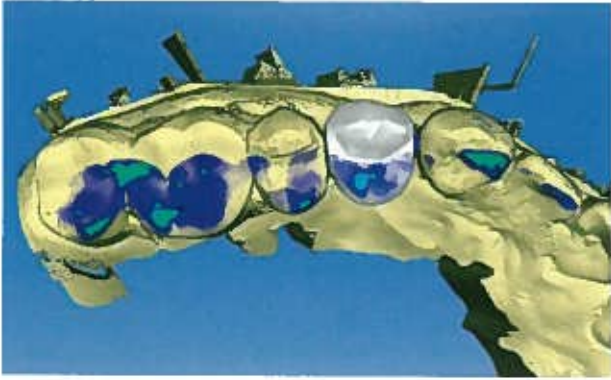


図8 CERECで行った欠損部CADデザイン。

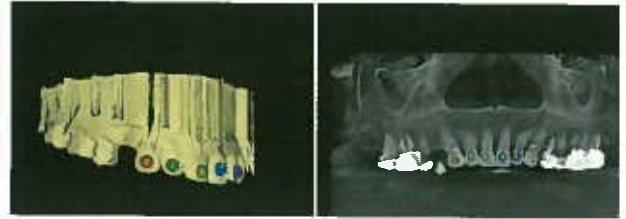


図9 CTとCERECをmeetsさせている。



図10 インプラントプランニング。

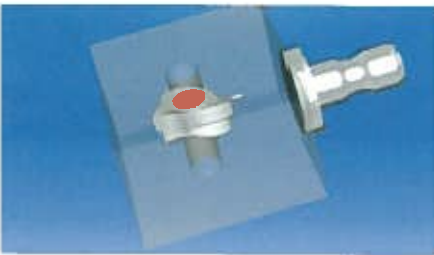


図11 ミリング前のCEREC Guideブロック。



図12 Sirona社のCEREC MC XLにてミリング。



図13 スキャンステントに穴を開ける。



図14 完成されたCEREC Guide。

## CEREC Guide 製作法

CEREC Guideは、まずスキャンステントを製作する。模型のアンダーカットを埋め適切なリファレン

スポディを選択する。お湯で温めた熱可塑性樹脂を模型に合わせ、欠損部の前後2歯覆うように圧接する。その後、リファレンスポディを欠損部中央に装着し、熱可塑性樹脂を冷却後、完成する(なお、CEREC

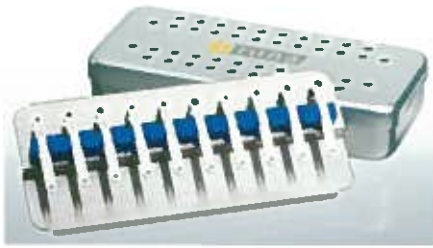


図15 各社対応のドリルキー。

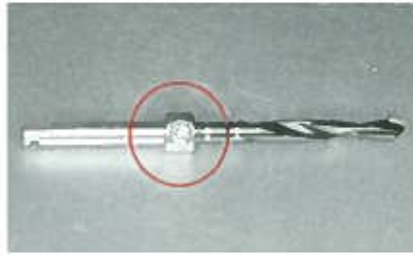


図16 ストッパー付きのガイド専用ドリル(ノーベルバイオケア社より発売)。

Guide 製作の動画解説を <https://www.youtube.com/watch?v=NarW7RyDctI> で供覧している)。スキャンステントを口腔内に試適し着脱を確認したのち、CT撮影を行う。

欠損部のクラウンデザイン(図8)は CEREC で行う。そのデータを CT 内のソフトウェア(GALAXIS)にインポートして CT データと融合(CEREC Meets GALAXIS(図9))させる。CT から得られる歯牙・骨データに補綴物・軟組織の資料まで組み込まれた3次元画像(図10)が構築され、インプラント埋入計画を立てる。埋

入計画を決め、CEREC にドリルボディデータ(図11)をインポートし、CEREC Guide Block をミリング(約90分)する(図12)。スキャンステントに穴を開け(図13)、ドリルボディを装着したら CEREC Guide の完成である(図14)。

実際の手術には、インプラントメーカー各社の専用のドリルキー(図15)を使用し、手術を行う。ドリルはインプラントメーカーのものを使用する。メーカーによって、深度コントロールをするストッパーの有無(図16)がある。

症例：CEREC Guide を用いた症例(One Day implant from Sirona)

患者年齢および性別：30歳、女性  
主訴：前歯の動揺



図17 初診時口腔内写真。

図17は前歯の動揺を主訴に来院した30歳女性患者の初診時口腔内写真である。1回目の来院時に、応急処置を行ったうえで、歯根破折のため予知性が低いと診断した。医療面談の結果、患者はインプラントによる

9:00	来院。スキャンステントを装着しながら CT 撮影、CEREC Guide 製作(図18)
10:00	手術開始(図19はドリルキーを使用したドリリング)。ドリルキーの上から注水をするために、小刻みにポンピングしながらドリリングを行う(Nobel Active φ4.3×16mm)。
11:00	埋入終了。35Nの埋入トルクを確認した。その後、口蓋粘膜より結合組織移植(図20)を行った。Scan Post 装着、CEREC AC Omnicam にて口腔内スキャン(図21)を行った。CAD でプロビジョナルデザイン(図23)を行った。TiBase(図24)、Telio CAD meso を使用した、プロビジョナルレストレーション(図25)製作。
17:00	プロビジョナルレストレーション装着(図26、27)。

表1 2回目インプラント手術。

修復治療を希望した。スキャンステント製作用の模型の印象採得を行った。

2回目インプラント手術は表1のとおりに行われた。図28は2ヵ月後のプロビジョナルレストレーション



図18 院内で短時間に製作でき、Top Down Treatmentが可能な CEREC Guide。

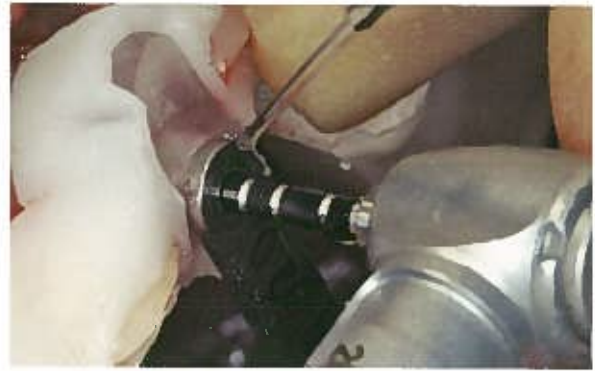


図19 CEREC Guide を使用したドリリング。

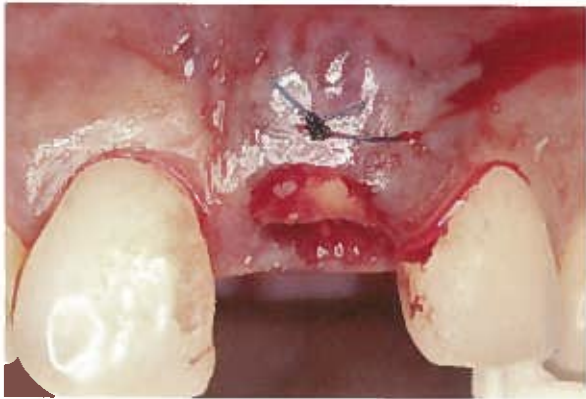


図20 口蓋粘膜より結合組織移植。



図21 CEREC AC Omnicam にて行った口腔内直接スキャン画面。



図22 手術後のエックス線写真。



図23 スキャンデータを基に CEREC でプロビジョナルレストレーション製作を行う。



図24 TiBase。



図25 TiBase に接着したプロビジョナルレストレーション。



図26, 27 手術当日、プロビジョナルレストレーション装着。



26/27



図28 手術2ヵ月後。

の状態である。歯肉の状態も落ち着き、良好な状態となっている。

以上は一日の診療の流れの中で、ステント製作、埋入手術、プロビジョナルレストレーション製作まで Sirona 社のソリューションを使用することで、インプラント治療を素早く進めることが可能になった症例である。

インプラント治療計画、埋入、プロビジョナルレストレーション製作まで、デジタルデンティストリーの恩恵を受けインプラント治療が大きく発展した。デジタルデンティストリーが、歯科治療を変えている。

### 本症例で使用したシステム・材料

以下、本症例で使用したシステム・材料について、その特徴などを述べる。

#### CEREC Guide(図18)の特徴

従来の SiCAT サージカルガイドシステムでは、インプラント支援ソフト(GALAXS)で計画されたインプラントポジションに基づくスリーブの位置をプランニ

ングどおり正確にステントに挿入するためにドイツで製作するので、納期が2週間、コストも4万円程度かかっていた。ドイツの祝日や、ドイツの天候の具合でステントが届かないなど不自由することもあった。

1、2 歯の中間歯欠損症例においては、CEREC Guide では CEREC のブロックを活用して院内でサージカルガイド製作できる。歯牙支持の CEREC Guide は、実際ドリリング時にプレもなく安心して使用できる。しかし、CEREC Guide を使用した埋入は治療計画に依存するので、計画自体が正しく行われていないと事故は起こりえる。手術に関しては、アナログ手術同様、慎重に行う必要がある。

#### CEREC AC Omnicam(図3)の特徴

従来の CEREC AC は、エナメル質の乱反射を防止するためパウダースプレーをしていたが、Omnicam になり、パウダースプレーが不要(パウダーフリー)になった。その結果、インプラント手術当日に CAD/CAM(CEREC)を応用することが可能となっている。2015年 IDS を終えて、パウダーフリーの CAD/CAM がスタンダードになった。

#### Scan Post(図29)のメリット

インプラントを直接スキャンすると、模型製作、歯科技工所への配送が不要になる。その結果、手術当日にプロビジョナルレストレーションを装着することが可能になった。従来の TiBase に Scan Post(日本未発売)を取り付けて CAD 撮影する方法(薬事未承認)では、歯肉縁下深い前歯症例において、TiBase と Scan Body 内面の凹凸(図30)をうまく合わせるこ



図29 縁下深くとも撮影可能になった。Scan Post(薬事未承認)。



図30 TiBase を使用した場合、ノッチが歯肉縁下で見えづらい。



図31 Scan Post を使用した場合、ノッチが歯肉縁上で見える。



図32 簡便に審美性の高いプロビジョナルが可能な Telio CAD meso。

ができず、フィクスチャーレベルのCAD撮影を行う際にScan Bodyが浮いていても分からないので、位置再現性の低い方法であった。

Scan Postが販売されてからは、TiBaseよりも全高が高くなった分だけ、Scan PostはScan Bodyとの境界が歯肉縁上(図31)になった。確実にScan PostとScan Body内面の凹凸を合わせることが可能となり、CAD撮影でのフィクスチャーの位置再現性が高い方法に変わった。

#### Telio CAD meso(図32)の特徴

プロビジョナルレストレーションをTelio CAD mesoで製作することで、レジンの未重合層やプラーク付着が減少し、内縁上皮歯肉の炎症が起こりにくくなり、即時重合レジンのマテリアルの問題点を改善することが可能である。オクルーザルスクリューのため、残留セメントによるインプラント周囲炎の可能性も少ない。また、CAD/CAM(CEREC)を使用することで、

印象や模型操作が不要になる。短時間で質の高いプロビジョナルレストレーションが完成する。

\* \* \*

サージカルガイドを使用するインプラント埋入だからこそ、スクリューの位置を計画的に設定できた。サージカルガイドは、難易度の高い前歯のスクリューリテイン補綴をゴールにしたインプラント治療をサポートしてくれる。最終補綴物は、ハウジングの調整後に、隣在歯の透明感を再現するためe.max mesoで製作する予定である。

#### おわりに

この20年間の残存歯数の増加は、欠損歯数(図33)の減少を意味している。日本の現在・未来において多数歯欠損の患者の減少が考えられる。私の開業している東京の三鷹という地域でも、患者に多数のインプラントが必要な症例は非常にまれとなっている。複数埋入す

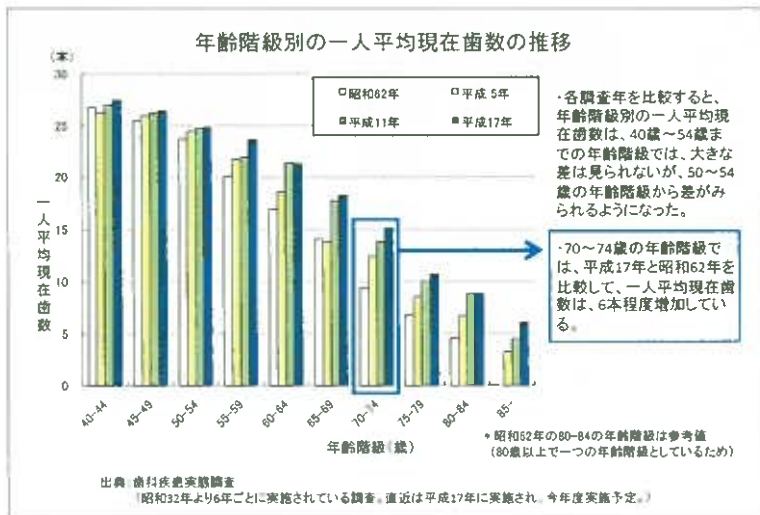


図33 歯科疾患実態調査(厚生省)より。

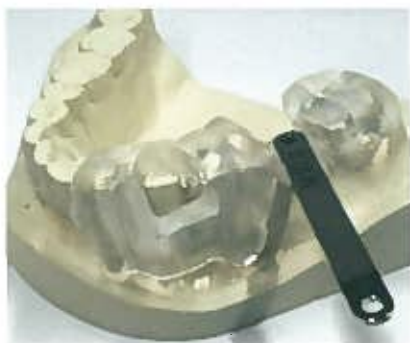


図34 今後発売予定の CEREC Guide2。

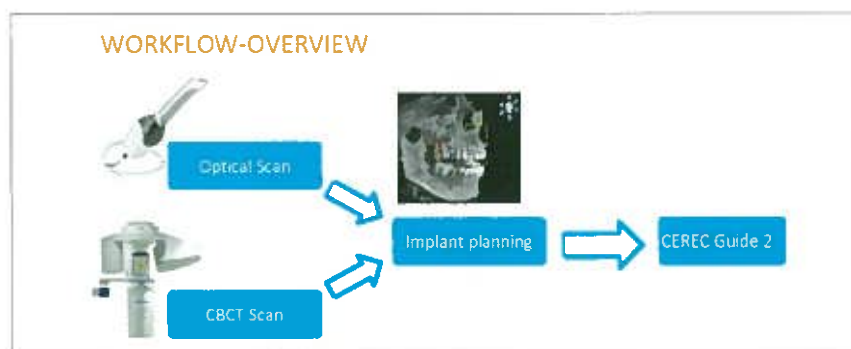


図35 Full Digital Work Flow の図。

る症例の減少など国民の求める歯科治療が変化している実態を考えると、1、2 歯の欠損部補綴に限った症例にしか使用できないが、CEREC Guide の需要は今後も増していくと考えられる。

1本や2本の少数歯欠損といっても、対合歯、骨の状態、補綴物を考えたベストの埋入位置は、1点しかない。毎回、失敗の許されないインプラント治療において、サージカルガイドを使用した手術は、患者に安全と信頼を与える。事故を防ぎ安全なインプラント手術を目指す歯科医師の自助努力として、安全を担保するコンピューター支援システムを毎回の埋入手術の際に使用することは、非常に意味のあることだと思う。歯科界やインプラント治療に関する不安、国民から信頼回復を得るためにもコンピューターガイド手術が

もっと広まってほしいと思っている。

また、2015年IDSに CEREC Guide2(図34) の紹介がなされていた。CEREC Guide と異なり、Full Digital Work Flow と Multiple Design feature が特徴のようであった。Full Digital Work Flow(図35)では、CEREC Guide の製作時に必要だった模型が全く必要なくなる。Multiple Design feature では、部位によって必要なドリルサイズが異なるのでドリルキーS・M・Lの各サイズがソフト上で選択できるようになった。今までは2歯までの適用であったが、inLab MC X5を使用して5本まで埋入可能なサージカルガイドを最短1時間程度で製作可能となるシステムであると紹介されていた。

参考文献

- Ritter L, Reiz SD, Rothamel D, Dreiseidler T, Karapetian V, Scheer M, Zöller JE. Registration accuracy of three-dimensional surface and cone beam computed tomography data for virtual implant planning. Clin Oral Implants Res 2012 ; 23(4) : 447-452. doi : 10.1111/j.1600-0501.2011.02159.x. Epub 2011 Apr 13.
- Dreiseidler T, Neugebauer J, Ritter L, Lingohr T, Rothamel D, Mischkowski RA, Zöller JE. Accuracy of a newly developed integrated system for dental implant planning. Clin Oral Implants Res 2009 ; 20(11) : 1191-1199. doi : 10.1111/j.1600-0501.2009.01764.x. Epub 2009 Jul 20.