

デジタルプランニングで 補綴主導型インプラント治療を実現する 診断から補綴までを繋ぐ新しいワークフロー

近年、口腔内スキャナー（IOS）や CBCT の普及により、インプラント治療においてもデジタルワークフローが急速に浸透している。とくに安全性と予知性の向上を目的としたコンピュータガイドッドサージェリーは、多くの歯科医院で導入されるようになった。

一方で、インプラント治療の最終目的は単なる埋入ではなく、機能性・審美性に優れた補綴装置を長期的に安定して維持することである。そのためには骨量だけを基準としたプランニングではなく、最終補綴装置から逆算した補綴主導型の治療計画が求められる。

今回紹介する「exoplan」（デンケン・ハイデンタル）は、exocad 社が開発したインプラント埋入計画、およびサージカルガイド設計ソフトウェアである。DentalDB（exocad において、患者のデータや歯科技工のオーダー情報を管理するデータベースおよび管理アプリケーション）との高い親和性を有し、診断・埋入計画・サージカルガイド設計・プロビジョナルレストレーション製作・最終補綴

設計までを一連のデジタルワークフローとして構築できる点が大きな特徴である。

本稿では、exoplan の基本情報と特徴を紹介するとともに、実際の症例を通してその臨床的有用性について解説する。

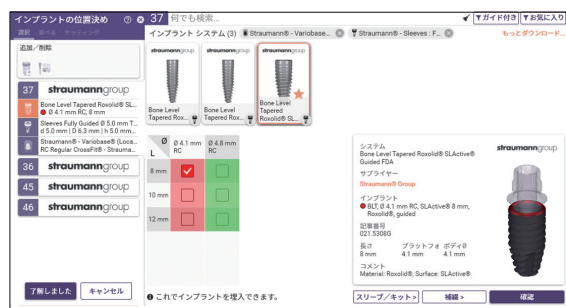


exoplan の概要

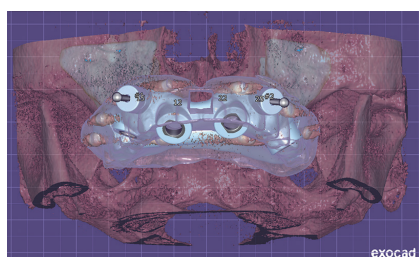
exoplan は2017年にリリースされたインプラントプランニングソフトであり、2025年秋には日本国内で「exoplanDB 3.1 Rijeka」の販売が開始された。

多くのインプラントプランニングソフトが CT ベースで設計されているのに対し、exoplan は CAD ソフトウェアである exocad をベースとして開発されている。そのため視覚的にわかりやすく、直感的な操作が可能である。

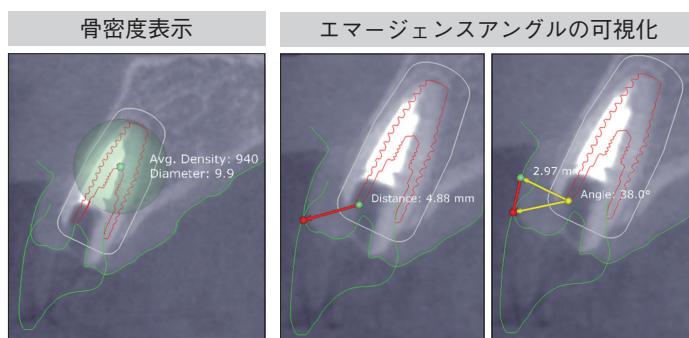
また、主要インプラントメーカーのライブラリを多数搭載しており、実際の補綴コンポーネントを考慮したプランニングを行うことができる（図1）。



図① 主要インプラントメーカーのライブラリが多数搭載されていることで、実際の補綴コンポーネントを考慮したプランニングを行える



図② デュアルスキャンプロトコル。ラジオグラフィックガイドのデータをそのままガイドとして使用するか、粘膜部のみを使用するかを選択可能



図③ 骨密度、距離、エマージェンスアングルが可視化、数値化される

exoplan のおもな特徴

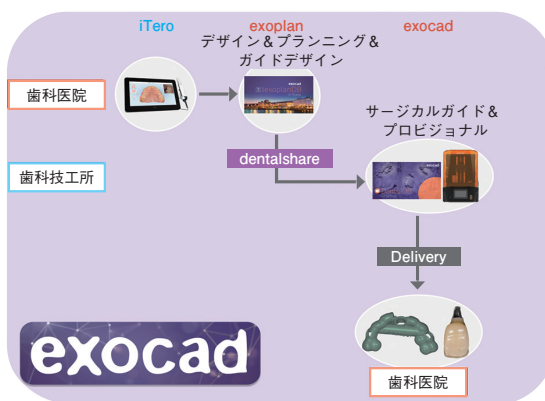
第一の特徴は、補綴主導型プランニングが容易な点である。exoplan ではトゥースライブラリを用いた歯冠設計が可能であり、さらに DentalDB と連携することで、最終補綴装置を想定した埋入計画を立案できる。

第二の特徴は、高精度なデータマッチング機能である。CT メッシュ編集機能や特定領域マーク機能を活用することで、DICOM (医療データの標準規格) データと IOS データの重

ね合わせ精度を高められる。とくに前歯部や抜歯即時埋入症例では、この精度が治療結果に大きく影響する。また、デュアルスキャンプロトコル (CT データ同士の重ね合わせ) によるプランニングも可能である (図2)。

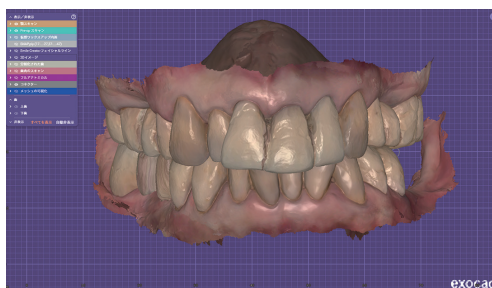
第三の特徴は、診断情報の可視化である。骨密度、インプラント軸方向、エマージェンスアングルなどがリアルタイムで数値表示されるため、客観的な判断が容易となる (図3)。

第四の特徴は、DentalShare との連携である。DentalShare を活用することで、歯科医

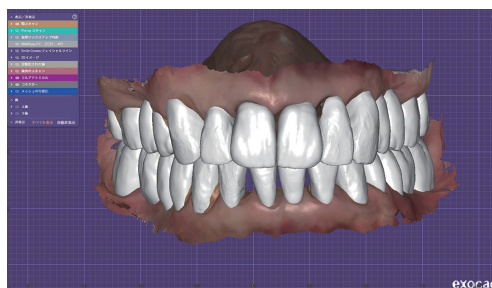


図④ DentalShare
を活用すると、相互
のデータ受け渡しが
容易となる

Ⅲ 症例 1 Ⅲ



図⑤ a 術前の IOS データ



図⑤ b exocad でセットアップと Digital
Diagnostic Design を行った



図⑥ Smile Creator で写真と術前データを重ね合わせることで、デザイン後の顔貌との調和を確認できる

院と歯科技工所間で症例データをクラウド共有できる。診断からガイド設計、補綴設計までを遠隔で連携できるため、チーム医療を推進するうえで有効なツールとなる（図4）。



【症例1】歯科矯正治療とインプラント補綴を併用した包括的治療

本症例では、歯科矯正シミュレーションと

インプラント治療を組み合わせた包括的治療を行った。

まず exocad 上でデジタルセットアップを行い、理想的な歯列位置を決定した。その後、Smile Creator を用いて顔貌写真との重ね合わせを行い、審美性を考慮したデザインを製作した（図5、6）。

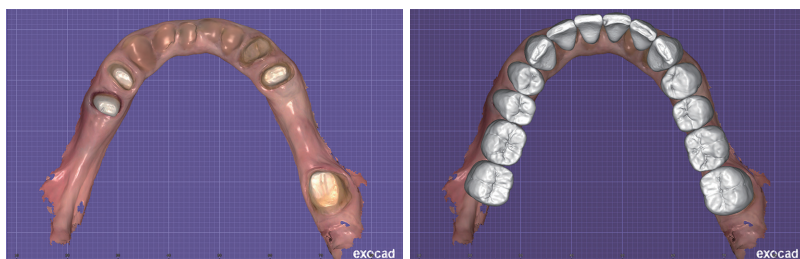


図7 下顎のデザイン前後。デザイン後のデータを顎堤と一体でエクスポートし、スタディモデルデータとして exoplan にインポートする

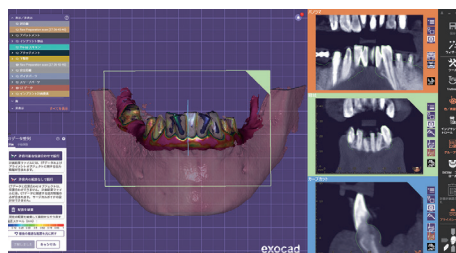


図8 a exoplan で DICOM データと重ね合わせる



図8 b 左右とも下顎管の設定を行う

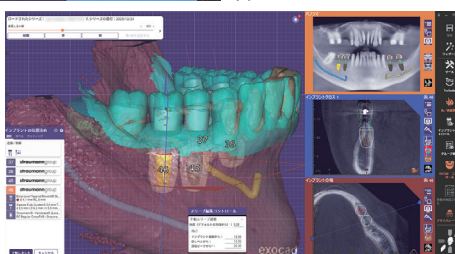


図8 c 左右側インプラントプレースメント

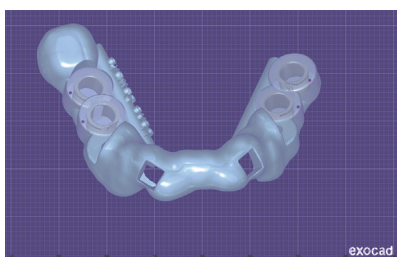
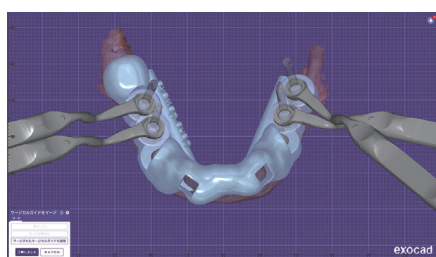


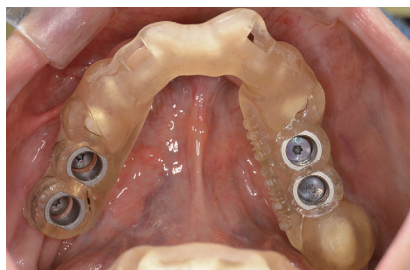
図9 DentalShare を介して埋入計画済のデータを歯科技工所（ラボサイド）で受け取り、サージカルガイドの設計を行う。DentalShare を活用するとデータ共有をスムーズに行える

完成したセットアップデータを利用して、最終補綴装置から逆算したインプラントプランニングを実施した。

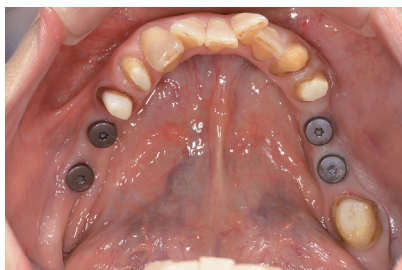
一般的な骨主導型プランニングでは、埋入後に補綴設計の自由度が制限されることがある。しかし本症例では、補綴設計を先行させることで理想的な咬合関係と審美性を確保し

た状態で埋入位置を決定できた（図7、8）。

また、DentalShare を利用して歯科医院と歯科技工所間でデータ共有を行い（図4）、歯科医師による承認後にガイド設計を進めた（図9～12）。このワークフローにより、治療計画の共有が容易となり、診断の質向上にも寄与した。



図⑩ 埋入時に使用したサージカルガイドを装着したところ。計画に沿った埋入が行われていることがわかる

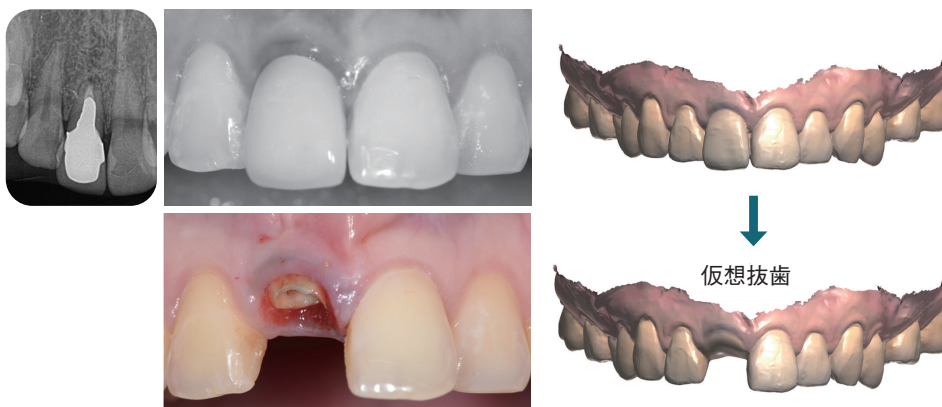


図⑪ 診断に基づいた位置関係で、左右側に4本埋入後



図⑫ プランニングに基づいた埋入後のパノラマX線写真

Ⅲ 症例 2 Ⅲ



図⑬ 抜歯即時埋入のため、exoplan 上で仮想抜歯を行う



【症例2】上顎前歯部抜歯 即時埋入

前歯部の抜歯即時埋入では、骨内ポジションだけではなく、軟組織形態の獲得が極めて重要である。

本症例では、exoplan 上で仮想抜歯を行い、

最終補綴装置を想定した歯冠設計と埋入シミュレーションを実施した（図13～17）。

その後、プランニングデータを DentalDB へ転送し、カスタムヒーリングアパットメントおよびプロビジョナルレストレーションを設計した。

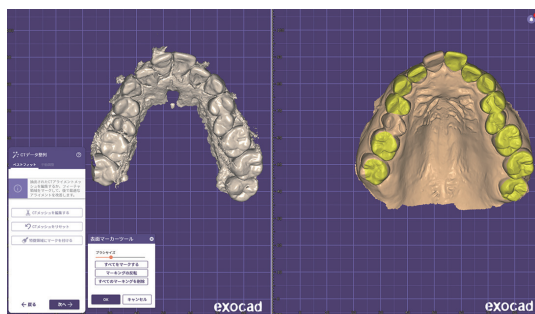


図14 範囲設定をより絞り込むことで、骨データと口腔内スキャンデータの重ね合わせ精度が向上する

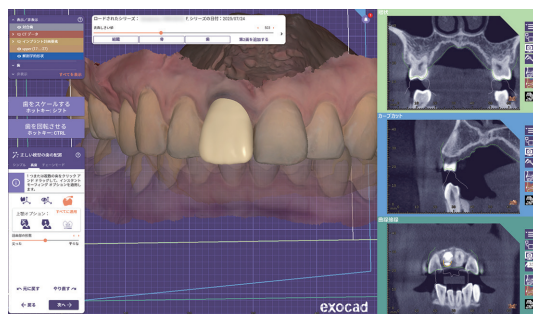


図15 exoplan でもクラウンデザインは可能

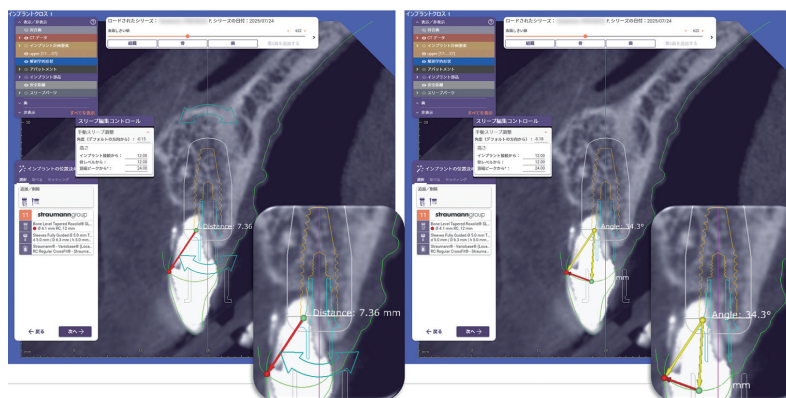


図16 エマーゼンスラインアングルなどの距離や角度を数値化できる

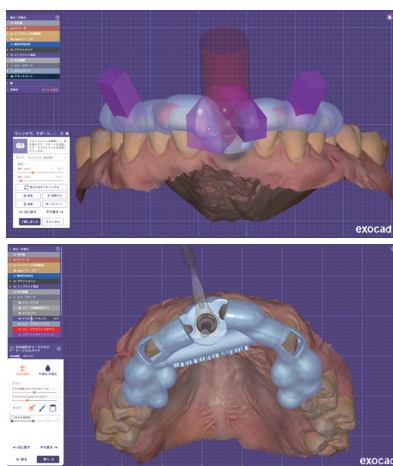


図17 ガイドクリエーターは設計の自由度が非常に高い

とくに前歯部ではティッシュマネジメントが重要であり、サブジンジバルエリアの形態設計が最終的な審美性を大きく左右する。

カスタムヒーリングアパットメントによって軟組織形態をコントロールし、その後プロ

ビジョナルレストレーションによって歯頸ラインを微調整することで、自然な歯肉形態を獲得できた (図18、19)。

このように exoplan は単なる埋入計画ソフトではなく、補綴治療までを見据えた包括的

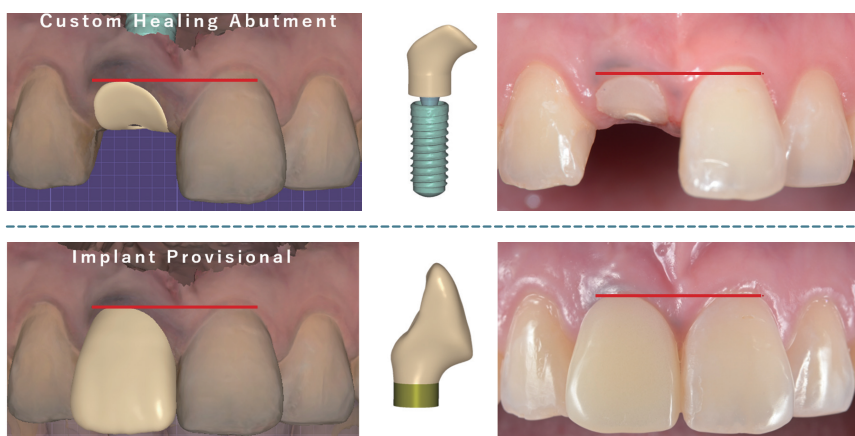


図18 カスタムヒーリングアバットメントの製作（上段）。その後、インプラントプロビジョナルの製作（下段）時はサブジンジバルカントウアを調整し、唇側歯頸ラインは反対側よりややアンダー気味にしておく

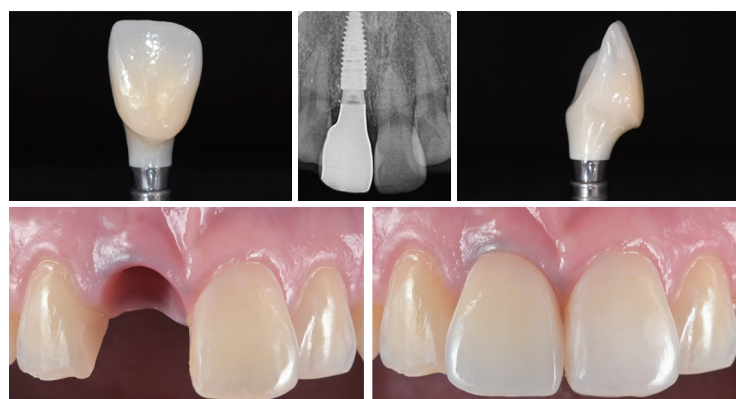


図19 スクリューリテインジルコニア上部構造セット時

な診断ツールとして活用できる。



デジタル技術の進歩により、インプラント治療はアナログ的な補綴主導からデジタル診断主導型治療へと変化している。

exoplan は DICOM データと IOS データを統合し、補綴主導型のインプラントプランニングを実現できる数少ないソフトウェアである。さらに DentalDB や DentalShare との連携により、診断から補綴までを一つのデジタルワークフローとして構築することが可能となる。

今後、インプラント治療においては歯科医師と歯科技工士が同じデータを共有しながら治療計画を立案するチームアプローチがますます重要になると考えられる。exoplan はその中心的なプラットフォームとして、大きな可能性を有している。

【謝 辞】

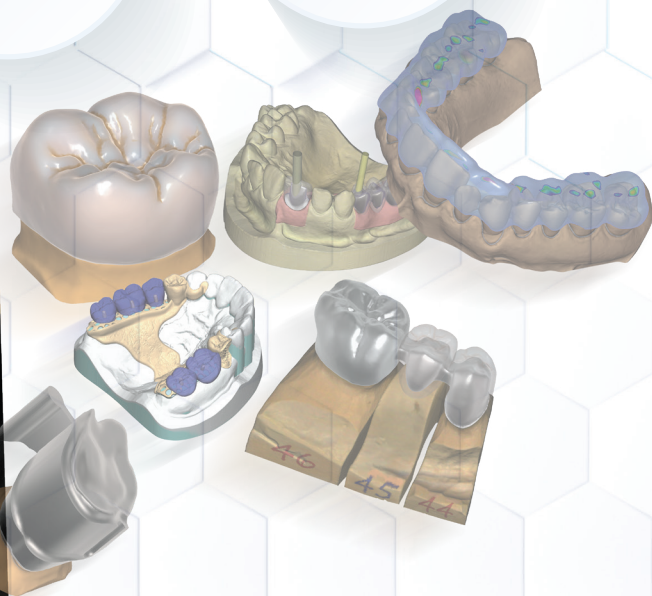
本稿の執筆に際し、貴重なご助言ならびにご協力を賜りました平山富興先生(大阪府・須沢歯科・矯正歯科)に厚く御礼申し上げます。

幅広い
用途に対応

ライセンス
フリー

フレキシブルな
運用

exocadが
選ばれるのには
理由があります。



[CADソフトウェア]

exocad



▲ 詳しくはこちら

exocadと連携してスムーズなワークフローを構築

3点曲げ
強度ドライ
240MPa

[ハイブリッドレジンディスク]

**ブリージョ
ハイブリッドレジン
ディスク**

- 強度と審美性
- 10mm / 14mm

曲げ弾性率
1360MPa

[ノンメタルクラス・スプリント用レジンディスク]

**アクリトーン
ディスク**

- 耐久性と修理のしやすさ
- 22mm / 25mm

補綴主導型
インプラント計画

[歯科用 インプラントプランニングソフトウェア]

exoplan

- 正確な埋入計画
- exocadとのシームレスな統合



販売名
ブリージョ ハイブリッドレジンディスク
アクリトーン ディスク
エクソプラン

一般的名称
歯科切削加工用レジン材料
義歯床用熱可塑性レジン
歯科インプラント用治療計画支援プログラム

クラス分類
管理医療機器
306AHBZX00040000
306AHBZX00052000
30700BZ100030000

製造販売業者
デンケン・ハイデンタル株式会社
デンケン・ハイデンタル株式会社
株式会社ジオメディ

詳しくは
こちら▶



エア・ウォーターグループ
デンケン・ハイデンタル 株式会社

<https://denken-highdental.co.jp>

製造販売業 許可番号 26B2X10018

本社：京都市南区吉祥院石原京道町24番地3
TEL：075-672-2118